



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

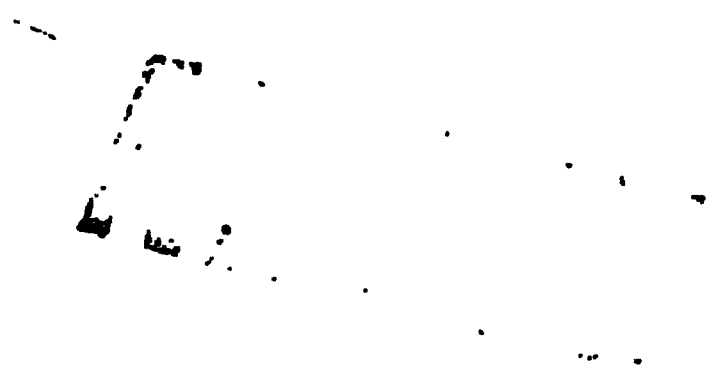
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES



3 3433 06906930 4











J o u r n a l  
für  
Chemie und Physik  
in V e r b i n d u n g  
mit  
mehreren G e l e h r t e n

herausgegeben  
vom  
*Dr. J. S. C. Schweigger*  
und  
*Dr. Fr. W. Schweigger - Seidel.*

---

*L. Band.*

Mit drei Kupfertafeln.

---

H a l l e,  
in der Expedition des Vereins zur Verbreitung  
von Naturkenntniss.  
1827.

14. 63

**J a h r b u c h**  
**d e r**  
**Chemie und Physik**

**XX. Band.**  
**Mit drei Kupfertafeln.**

---

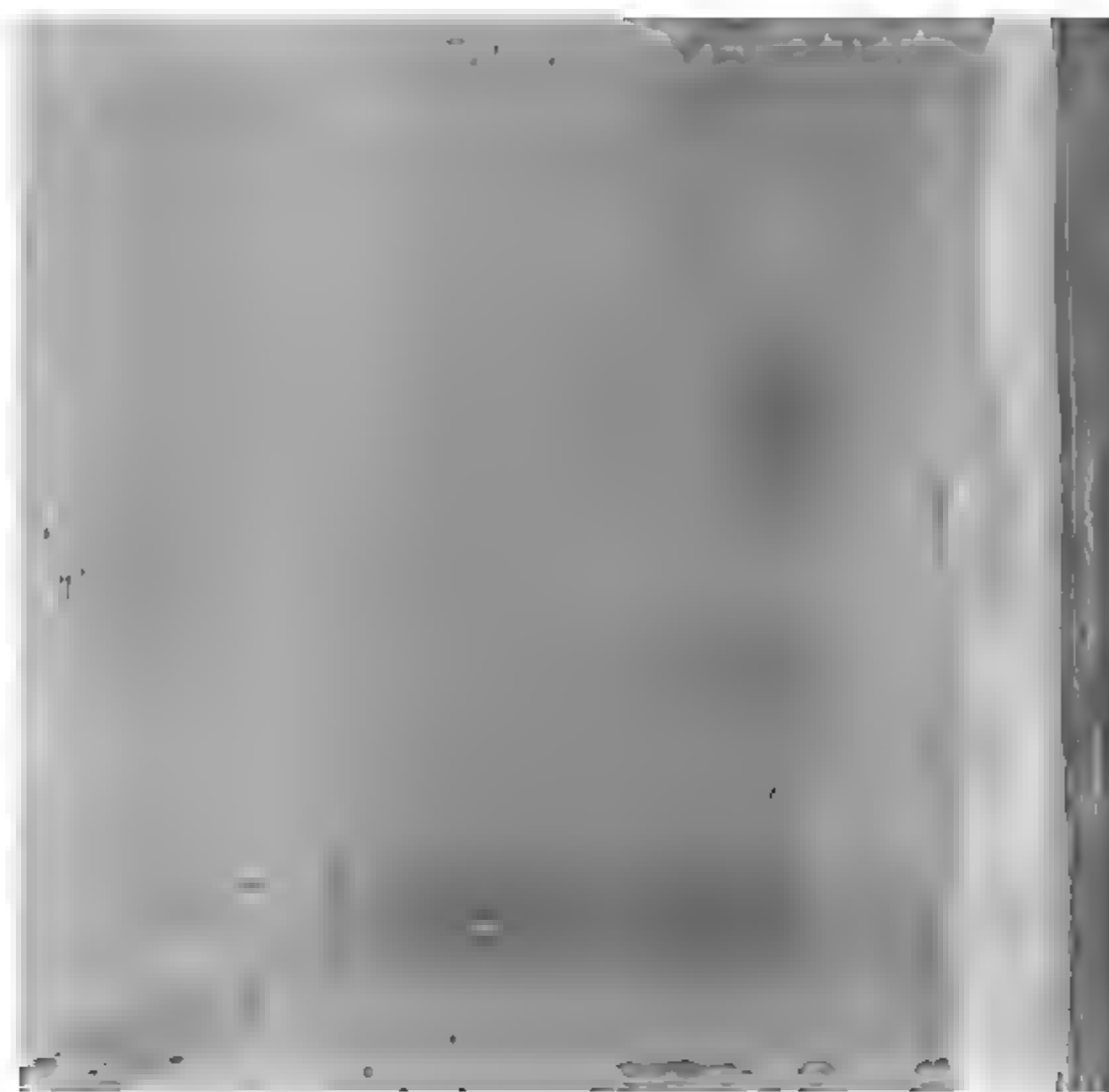
**Unter besonderer Mitwirkung**  
*der HH. Brandes, Breithaupt, Burkart, Du Ménil, Elsner,  
Fromherz, Gugert, Harkort, Hünefeld, Kümtz, Lampadius,  
Mentzel, Nees von Esenbeck, Nüggerath, Pauls, Reil, Schu-  
barth, Schübler, Tünnermann, Wach, Weber, Wetzlar  
und Zeller,*

**h e r a u s g e g e b e n**  
**v o m**  
*Dr. J. S. C. Schweigger*  
**u n d**  
*Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.*

---

**H a l l e,**  
**in der Expedition des Vereins zur Verbreitung**  
**von Naturkenntnis.**  
**1827.**





J a h r b u c h  
der  
**Chemie und Physik**  
für 1827.

---

**Als eine Zeitschrift  
des  
wissenschaftlichen Vereins  
zur Verbreitung  
von**

**Naturkenntniß und höherer Wahrheit**

**herausgegeben**

**vom**

***Dr. J. S. C. Schweigger***

**und**

***Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel***

---


***Band II.***

**Mit drei Kupfertafeln,**

---

**H a l l e ,**

**in der Expedition des obigen mit den Frankischen  
Stiftungen in Verbindung stehenden  
Vereins.**



# Inhaltsanzeige.

## Erstes Heft.

*Ueber das rauchende Wesen der Schwefelsäure*, von C. F. Wach S. 1—53.

1. Geschichtliches 1. über die Rücksicht, welche *Vogel* auf *Winterl's* Ideen nahm 3. Veranlassung zu dieser Abhandlung 7. Zusammensetzung der blauen, grünen und braunen Schwefelsäure *Vogel's* 9. Zum Gelingen dieser Versuche nöthige Rücksichten 14. Verhalten der gefärbten Säuren *Vogel's* bei der Destillation 15. Untersuchung des Destillats, das tropfbar flüssige schwefelige Säure 20. Einige Tropfen davon, auf Wasser gebracht, machen es sogleich gefrieren 22, 25. Quecksilber dadurch zum Gefrieren zu bringen 24. Krystallisirte schwefelige Säure *ebend.* Ueber verschiedene Bereitungsarten der tropfbaren, nach *Monge* und *Clouet*, *Faraday* und *Buss* 26—28. Vorsichtsmassregeln bei der angegebenen neuen Bereitungsart 29. Bestimmung des Druckes, welchen die Dämpfe der liquiden schwefeligen Säure hervorbringen 30. Druckmesser 31. *Faraday's* Druckmesser *ebendas.* Von selbst erfolgende Veränderung der gefärbten Säuren *Vogel's* 34. Verhalten des rauchenden Wesens zum Iodin, wobei gleichfalls eine braune, blaue und grüne Verbindung entsteht 37. Verhalten desselben zu Iodin und Schwefel zugleich 39; beachtungswerthes zur Kohle 41. Schmelzpunkt des rauchenden Wesens 42. Nachträgliche Bemerkungen 44, über den braunen Rückstand der Destillationen 45, über das Verhalten d. Phosphors zum rauchenden Wesen 46, über Umbildung der tropfbar rauchenden Schwefelsäure in rauchende 47. Anmerkung über die Veranlassung, wodurch *Fourcroy* verleitet wurde, das rauchende Wesen für eine Verbindung der schwefeligen Säure mit Schwefelsäure zu halten 49. Bildung rauchender Säure aus nicht rauchender durch einen anhaltenden bestimmten Wärmegrad, aus dem Standpunkte der Krystallelektricität betrachtet, und combinirt mit analogen Eis beinungen 50. Einige theoretische Ansichten über dieselben 50—52. *Vogel's* elektrochemische Ansichten im Zusammenhange mit denen von *Winterl* und *Ritter* aufs Neue bestätigt; besond. ers. ob durch quantitativ gleichartige Zusammensetzung der Körper bei qualitativ höchst verschiedenen Eigenschaften 52.

*Zur organischen und medicinischen Chemie* S. 54—87.

1. Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Stoffe des organischen und unorganischen Reichs auf das Leben der Pflanzen, von Gust. Schöber und E. Alb. Zeller S. 54—63.

In welcher Beziehung 55 und wie? die Versuche angestellt wurden 56. Resultate 57 ff. 1. Wirkung scheint vornehmlich auf die selbstthätige Vegetationskraft sich zu richten *ebend.* auch bittere, aromatische u. s. w. Stoffe wirksam 58; stören meist den Entwicklungsgang, wie unzweckmässig angewandte Medicamente *ebend.* Richtung des fortschreitenden Erkrau-

kens 59, die unter gewissen Umständen auch ei-  
ge (gegen Schreiber) *ebend.* Giftpflanzen durch Absorption  
des eigenen Giftes erkrankend 60, welche letztere daher den  
thierischen Auswurfstoffen vergleichbar *ebend.* Verschiedene  
Ausscheidung der Absorptionstaugkeit, die eine gewisse Aus-  
wahl zu befolgen scheint *ebend.* Verschiedenheiten in der Art  
des Erkrankens, je nach den verschiedenen absorbirten Stoffen  
62 und dem verschiedenen Bau der Pflanzen 63. Salze schei-  
den sich zuweilen auf der Oberfläche des Blattes wieder aus,  
selbst noch nach dem Tode 62. Art der Wiedergewinnung 64.  
Salze in größerer Menge sämmtlich schädlich *ebend.* in ge-  
ringerer, wohlthunende Düngemittel 65.

2. Chemische Untersuchung verschiedener Theile des menschen-  
lichen Körpers und einiger pathologischer Producte, von C.  
Fromherz und A. Gugert S. 56—87.

Galle des Menschen 68 ff. Gallenblasen-Schleim u. Gal-  
len-Farbestoff 70. Speichel- und Kasein 71, der nicht un-  
löslich in Alkohol 73. Gallenfett 75, reines Gallensäure (Pikro-  
mel) 76, kein Gallen-Asparagin 77, aber brauner, extractarti-  
ger Farbestoff (Osmazom) 78. 80. cholsaures Natron 78. Ue-  
ber die Cholsäure *ebend.* Gallenharz, talg- und oelsaures  
Natron 79 und andere Salze 80. — Leber des Menschen.  
Viel Eiweiß 82, dann Kasein, Speichelstoff und brauner  
extractartiger Farbestoff 83, kein Gallensäure *ebend.* Talg- u.  
Oelstoff, kein Gallenfett 84, ein eigenthümliches Harz, (Le-  
berharz) kein Gallenharz *ebend.* Freie Oel- und Talsäure  
Farbestoff 85 und Salze (die unlöslichen enthalten bloß Ka-  
li) 86. — Leber-Geschwulst 86, vorzüglich aus Eiweiß, Talg  
und Oelstoff bestehend 87.

Zur Elektrochemie S. 88—109.

Ueber die Reduction der Metalle durch einander auf nassem  
Weg, von Dr. Cust. Wetzlar, (Fortsetz. der Abhandl. B. XIX  
S. 470.) S. 88—109.

Reduction der essigsauren Kupferlösung durch Eisen 88  
nur an d. Luftgränze einzelner Tropfen 89, beschleunigt durch  
erhöhte Temperatur 90. Wiederholte Umkehrung der Polarität  
durch Hitze 91. Verschiedenes Verhalten bei vollständigem  
und nur theilweisem Eintauchen des Eisens 92. Still-  
stehende Wirkung *ebend.* Eisenleiste wirkt schnell, so lange Luft  
adharirt 93. Merkwürdiges Verhalten des Eisens zur Lösung  
des klee-sauren Kupferoxyd-Ammoniak, in welcher das atlang  
reducirte Kupfer sich bald wieder auflöst 93. warum? 94.  
Dieses Doppelsalz wird zum Verkupfern des Eisens empfohlen  
94. Bildung von Legirungen bei solchen Reductionen 95, ist  
besondere von Eisenkupfer aus der weinsäuren Kupferlösung  
97. Bedingung hierzu vorzugsweise ein gewisser Grad der  
Verdünnung *ebend.* nachgewiesen bei der Reduction des sa-  
petersauren Silber durch Zink 98. Daher zuweilen freie Sä-  
re in der zersetzten Metallosung 99, welche aber zur Bildung  
der Legirungen nicht mitwirkt, wie Buchholz glaubt 99.  
Weinsäure Kupfer-Kali-Lösung nicht reducirt durch Eisen  
leicht aber durch eine einfache Eisen-Silber-Kette (gegen A-  
scher) 100. Förderung der gegenseitigen Metallosungen  
durch Alkalisalze, insonderheit durch Kochsalz und Salmas

Fällung des Kupfers in Fädengestalt aus alkali-  
 schen Lösungen des Kupferoxyds 102. Merkwürdiges Verhal-  
 ten des Eisens zu einer sehr verdünnten Kupferoxyd-Ammon-  
 iak-Lösung 103. Ueber die Gasentwicklung bei diesen Reak-  
 tionen 104, welche bei salpetersauren Metallsalzen zum  
 Theil der Zersetzung von Salpetersäure hervorgeht 105.  
 Ueber die, jedoch eigenenthümliche Wirkung des Eisens auf  
 Silbernitrat-Lösung 106, die noch schwächer in einer sauren  
 Lösung jedoch das gebildete essigsäure Eisenoxyd nicht zer-  
 setzt, wie in der neutralen 107. Schwächung der Auf-  
 wirkung der Säure auf das Eisen durch das Subersalz 108.  
 Ueber die, nicht Statt findende, bei erhöhter Temperatur, wo die  
 Zersetzung vollständig vor sich geht 109.

Die Notizen S. 109—119.

Ueber die Gewinnung und Benutzung der Mutterlauge der Salinen von Se-  
 brin. Verfahren das Brom daraus abzuscheiden, von De-  
 launay S. 109—111.

Ueber die Analyse des eisenblausauren Kalis S. 111—113.

Ueber eine Flüssigkeit in einem Saphir S. 113—114.

Ueber die Analyse eines Locossteines S. 114—116.

Ueber ein Gesetz der Krystallisation bei Versteinern S.  
 116—118.

Ueber einige bei Darstellung des Oelgases gewonnene Pro-  
 dукte. Lampen mit Oelgas-Liquor, und auf Wasser fließende  
 brennende Substanzen S. 118—119.

*Extrait du Programme de la société Hollandaise  
 d'Etudes à Harlem, pour l'année 1827.* S. 119—120.

## Zweites Heft.

Ueber die Elektrochemie S. 129—175.

Ueber die Reduciren der Metalle durch einander auf nassem  
 Wege von Dr. Gust. Wetzlar (Beschl. der S. 109. abgebro-  
 chene Abhandl.) S. 129—144.

Ueber das merkwürdige (meist negative) Verhalten des Eisens in sal-  
 petersaurer Silberlösung 129, namentlich mit Säure überset-  
 zung 130.

Auffallende Beispiele von Polaritätskehrungen und  
 scheinbarer Vermehrung kräftiger Verwandtschaften (z. B.  
 zwischen Eisen und Eisen) durch gewisse Salzlösungen 131 ff.

Ueber die, mehr oder weniger dauernd geltende, nach Entfernung der  
 Elektroden Bedingungen 133. Sammelstücke, an Ritter's elek-  
 trische Zelle und Marfan's Untersuchungen über die elek-  
 trische Zelle, Versuche 134, sind ebenso viele schla-  
 gende Beweise von Abhängigkeit der eben schon Verwandten  
 von elektrischer Thätigkeit 144. Salze und andere Stoffe,  
 welche das Eisen negativ wird 137. Die Rückkehr  
 des Eisens erweist zuweilen mit großer Heftigkeit ebendas-  
 selbe, andere Metalle sich dem Eisen analog verhalten?  
 Ueber die wenigstens beim Kupfer der Fall ebendas. Thro-

oxydation und der gegenseitigen Reduciren der Me-  
 talle II., verglichen mit der von Thdr. v. Grothufs auf-  
 gestellten 140 ff. Andere sich anerkennende Betrachtungen über  
 elektrochemische Theorie ebendas., namentlich über die  
 der Voraussetzung, daß ein electropositives Metall

Der Körper eines Menschen ist ein Komplex von Organen, die in einer bestimmten Weise angeordnet sind. Die Organe sind durch Blutgefäße verbunden, die das Blut zum und vom Organ transportieren. Das Blut besteht aus roten Blutkörperchen, die Sauerstoff transportieren, und weißen Blutkörperchen, die Abwehrstoffe transportieren. Das Blut fließt durch die Arterien zum Organ und durch die Venen vom Organ zurück zum Herzen. Die Organe sind auch durch Nerven verbunden, die elektrische Signale transportieren. Diese Signale steuern die Funktion der Organe. Die Organe sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht. Die Organe sind durch Blutgefäße verbunden, die das Blut zum und vom Organ transportieren. Das Blut besteht aus roten Blutkörperchen, die Sauerstoff transportieren, und weißen Blutkörperchen, die Abwehrstoffe transportieren. Das Blut fließt durch die Arterien zum Organ und durch die Venen vom Organ zurück zum Herzen. Die Organe sind auch durch Nerven verbunden, die elektrische Signale transportieren. Diese Signale steuern die Funktion der Organe. Die Organe sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht.

3. Die Organe des Körpers sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht. Die Organe sind durch Blutgefäße verbunden, die das Blut zum und vom Organ transportieren. Das Blut besteht aus roten Blutkörperchen, die Sauerstoff transportieren, und weißen Blutkörperchen, die Abwehrstoffe transportieren. Das Blut fließt durch die Arterien zum Organ und durch die Venen vom Organ zurück zum Herzen. Die Organe sind auch durch Nerven verbunden, die elektrische Signale transportieren. Diese Signale steuern die Funktion der Organe. Die Organe sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht.

Die Organe des Körpers sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht. Die Organe sind durch Blutgefäße verbunden, die das Blut zum und vom Organ transportieren. Das Blut besteht aus roten Blutkörperchen, die Sauerstoff transportieren, und weißen Blutkörperchen, die Abwehrstoffe transportieren. Das Blut fließt durch die Arterien zum Organ und durch die Venen vom Organ zurück zum Herzen. Die Organe sind auch durch Nerven verbunden, die elektrische Signale transportieren. Diese Signale steuern die Funktion der Organe. Die Organe sind in einer bestimmten Weise angeordnet, die die Funktion des Körpers ermöglicht.

Den Klangfiguren analoge Erscheinungen dabei 180. (Taf. I, Fig. 2—14.) werden demot verglichen 179. Bedingungen, welche den Charakter der Uebergänge in den letzteren bestimmen 181. (Fig. 11—18.) Versuche und nachträgliche Bemerkungen des Verfassers 184. (vgl. S. 247.)

ur medicinischen Chemie S. 187—214.

Chemische Untersuchung verschiedener Theile des menschlichen Körpers und einiger pathologischen Processe von C. Fränkel und A. Guggert (Fortsetz. der S. 60. begonn. Abhandl.) S. 187—207.

*Hypenthorpel.* Chemische Verschiedenheit derselben von den Knochen 189. Reichthum an löslichen Salz und Vorherrschen des kohlensauren Kalks 189. Mangel der Einwirkung kohlensaurer Kohle auf schwefelsaures Natron beim Gähren *ebendas.* — *Schulddrüse* analysirt 190. — *Fruchtwasser* — Reagentien 192, liefert bei Destillation hydrokohlensaures und kohlensaures Ammoniak 193. Hervorzuheben ist noch der Gehalt an *lentesaurem* Natron u. *Harnstoff* 195. — *Leberthran* (Lecithinaeosa) enthält eine, dem Gallensatz sehr ähnliche, Substanz 197. — *Zugewichtartiger Niedersatz des Harns* enthält einen rothen Farbestoff und kohlensaures Natron 201, welches vereint die sogenannte *rosige Säure* constituirten 203. Beobachtung der Glimmer ist ein vermeintliche Eigenthum ichthylischer Säure 202. enthält keine S. *hypenthorpe* 204. — *Harn im krankhaften Zustande.* a. bei *Blasenentzündung* 204; keine Spur von *Harnsäure* 205. b. bei *lentesirendem Nervenleiden*, viel *Harnsäure*, wenig *Harnstoff* *ebendas.* c. bei *chronischem Erbrechen*, wahrscheinlich von Scirrhus des unteren Magencandes, kohlensaures Ammoniak und Natron 205, viel *Harnstoff*, wenig *Harnsäure* und phosphorsaure Salze, auch ein Sediment aus phosphorsaurer Ammoniak Magnesia und phosphorsauerm Kalk 206. d. *Gichtischer Harn*, zuweilen lehnte bloß die *Harnsäure*, zuweilen auch die phosphorsauren Salze 206, die beide mit beginnender Krise wiederkehren 207. *Harnsäure in Gichtknoten* *ebendas.*

Nachricht des Dr. Schneider-Seidel. Ueber einige merkwürdige Harnconcremente S. 207—213.

Magendie's Beobachtungen von Haaren in einigen derselben 207, und von Entstehung eines Steins aus oxalsaurem Kalk nach übermäßigem Genuß von Sauerampfer 209. Pflicht der Aerzte, die chemische Prüfung des Harns bei Steinkranken nicht zu vernachlässigen 210, und Rücksichten, welche sonst noch zu nehmen sind *ebendas.* Morin's Analyse eines, aus concentrischen Schichten bestehenden, Harnsteins von phosphor- und kohlensaurem Kalk 211, in welchem das organische Bindungsmittel nach Innen zu an Quantität abnimmt 212. Ueber die Natur desselben u. dessen Umwandlung in Fett durch Alkohol *ebendas.*

Quecksilber im menschlichen Körper S. 213—214.

I. Untersuchung eines flüssigen, Quecksilber haltigen Pettes aus einem Lipom, vom Prof. L. Hünefeld in Greifswalde 213. — II. *Poe's* Nachricht von einer Quecksilber haltigen (aus Cholestearin bestehenden) Geschwulst, beobachtet vom Prof. Lacaze in Lille 214.

*Chemische Theorie und Stöchiometrie* S. 215—243.

Ueber einige Punkte der Atomlehre, von *Dumas* (Fortsetz. d. S. 306. d. vor. Bds angef. Abh.) S. 215—243.

*Chlorsilicium*, dessen Dichtigkeit 215 und Zusammensetzung 216 Atomgewicht des *Siliciums* nach *Berzelius*, *Thomson* und *Dumas* 215 Ueber die Zusammensetzung der *Nieselflusssäure* 217, deren Dichtigkeit 218 — *Wasser* 220 und *Basen* 221. *Thomson's* Bestimmungen *ebendas.* Anm. Ueber die Zusammensetzung der *Borarsäure* 223 u. deren *Salze* 224. Atomgewicht des *Borons* nach *Berzelius*, *Thomson*, *Soubeyran* *ebendas.* Anm. und *Dumas* 231. *Boranchlorid*, dessen Entdeckung, Darstellung 225 und Analyse 227, dessen Dichtigkeit und Zusammensetzung 229. Anderweitige, erfolglose Versuche, dasselbe vollkommen rein zu gewinnen 232. Dichtigkeit und Zusammensetzung der *Boronflusssäure* 233, nach *Thomson* *ebendas.* Anm. Ueber die Analogie des *Siliciums* mit dem *Boron* 234. Vergleichung der *Titan-* und *Zinnchloride* 234 ff. Dichtigkeit 235 und Zusammensetzung der *Flusssäure* *Libav's* 236 — *Quecksilber* 235. Atomgewicht des *Zinns* *ebendas.* nach *Thomson* Anm. Darstellung des *Titanchlorids* 237, mit überschüssigem Chlor von *George* für ein Doppelt-Chlorid gehalten 238. Dichtigkeit des reinen 239. Das Atomgewicht des *Titans* wird daraus abgeleitet *ebendas.* und verglichen mit *Rose's* *ebendas.* und *Thomson's* Bestimmungen 240 Anm. Ueber ein flüchtiges, der *Manganauere* entsprechende, *Mangan-Chlorid* (*Dumas*) und *Fluorid* (*Wöhler*) 241. Tafel über das specifische und absolute Gewichte der untersuchten Gase und Dämpfe 243.

*Vermischte Notizen* S. 243—256.

1. *Schweigger* über elektromagnetische Rotationen in freier Luft S. 243—247. (Taf. I Fig. 19.)
2. *W. Weber* über Beobachtung der Interferenzen der Schallwellen mittelst resonirender Membranen S. 247—249.
3. *James Nasmyth's* Instrument zur vergleichenden Messung der Ausdehnbarkeit fester Körper S. 249—251. (Taf. I. Fig. 20.)
4. Ueber Gewinnung und Verkauf des *Kadmiums* in *Schlesien* und das Vorkommen des *Jodins* in einem ober-schlesischen *Zinkerze*; eine Mittheilung d. H. Ob. *Berg-rathes Rell* S. 251—254.
5. *Teschemacher* über krystallisirtes doppeltchromsaures *Silber* S. 254—255. (Taf. I. Fig. 21.)
6. *Pelletier* und *Caventou* über die Menge des in *Frankreich* fabricirten schwefelsauren *Chims* S. 255—256.

### Drittes Heft.

*Zur Mineralogie, Metallurgie und analytischen Chemie* S. 257—347.

1. Vorkommen von *Gediegen-Gold* im *Preussischen Mosel-Gebiet*, von Dr. *J. Nöggernth* S. 257—263. (aus dem *Hundsrücker Gebirge*? Vgl. XIII 339 ff.)
- Nachschrift des Dr. *Schweigger-Seidel*. Zusammenstellung einiger Beiträge zur chemischen Geschichte des *Goldes* und zur *Dokimastik* S. 263—306.

1. Die stöchiometrische Zusammensetzung des *Silbers* halt-

liegen. Goldes, nachgewiesen von *Poncingault* 263 ff.,  
 men 272, und geringe Dichtigkeit dieser natürlichen  
 von 273, die vielleicht neptunischen Ursprungs 274. —  
 in *South America* übliche Wasche der Schwefelkiese auf  
 nachweisen von *Poncingault* 275, und veredelt durch  
 Anwendung des *Reprocesses* 277, auch aufblühende, Schwefel-  
 blanz 280 und alle goldführenden Sulfuride auszu-  
 281. *Gmelin's* Versuch 4g. Ammoniak zur Silberschei-  
 denden *ebend.* *Serbat's* Methode der Silbercheidung  
 III. *Marcet's* Versuche über d. Purpur d. *Cassius*, wel-  
 chen allein, das das Gold im metallischen Zustan-  
 vorhanden 285. Warum dies nicht vollständig ge-  
 291, vielmehr wahrnehmlich werde, dass er als *gold-*  
*Zinnoxydulhydrat* oder *gold-zinnsaures Zinnoxydul*  
 seien sey 293. (vgl. S. 283 f.) wie *la Moitrie's* Gold-  
 290 als *goldtrane Erden* 293. Praktische Bemerkung  
 285 289. Ueber Löslichkeit des Goldes in sal-  
 petrischer Salpetersäure, auch durch Mitwirkung localer  
 291. (vgl. S. 345.) Analoges Verhalten des Goldoxydes nach  
 292. — IV. *Bussolin's* Verfahren, Eisen aus trockenem  
 gewissen Legirungen zu entdecken und mit Hilfe  
 Jarsen abzuscheiden 294 ff. *Schrullas* über Ausziehen  
 Wismuths aus Quecksilber durch Kaliumamalgam  
 V. Eigenthümliches Verhalten des Knallgoldes und  
 seiner Verbindungen bei ihrer Detonation 302 ff.,  
 von *Briançon* 303, der zwischen Explosion und Ful-  
 mination steht 304. Ueber die Bestandtheile vor und nach  
 Explosion im Knallgold 302, im Chlor- und Iod-  
 303, im cyansauren Silber 304. *Bayen's* und andere  
 303. Ueber die Detonation von *Liebig's* koh-  
 lenstoffsauren Salzen 304 und sauerstoffsaurer Säure mit  
 nach *Schrullas* 305. Darstellung von chemisch-reinem  
 Oxydgas nach *Dumas* 306.  
 Nichts mineralogische Bemerkungen, mitgetheilt vom Prof.  
*Orthmann* S. 307 — 332. (Taf. II. Fig. 1 — 3)  
 frag zur Kenntniss der *Wismuthblende* 307 ff., scheint  
 auch u. Phosphor zu bestehen 309, und eine Species mit Ar-  
 sen und Elyun zu bilden 312. — II. *E. Harkort's* Löth-  
 ung des *Ormeliths* 312, der ein reines Erdenacidat  
 terde, Flus- und Phosphorsäure u. vorwaltender Kie-  
 314. — III. *Karphostiderit*, eine neue Eisenerz-Spe-  
 315. Kennzeichen 315. *Harkort's* Löthrobrprüfung 315  
 phosphorsaures Eisenoxydhydrat mit Spuren von Man-  
 u. schwefelsaurem Zinkoxyd 317. — IV. *Mesitinspath*,  
 eine Species des Carbonspathgeschlechts 317 ff. (Taf. II.  
 Kennzeichen 318. Wahrscheinlich kohlensaure Talk-  
 Eisenoxydul *abendas*. Winkelmessungen, welche be-  
 weisen, dass er ein Mittelglied bilde zwischen Talk- und Eisen-  
 319. Vergleichung der verschiedenen Rhomboeder des  
 Spathgeschlechts 320, die um so flacher, je schwächer  
 die Base 321. (Vgl. S. 329.) Ähnliches Verhältniss des  
 des Gewichtes. — V. *Tautolith*, eine neue Species der  
 321 ff. Kennzeichen *ebend.*, namentlich krystallo-  
 graphische Bestimmungen 322. (Taf. II. Fig. 2 u. 3.) Dessen

*Inhaltsanzeige.*

[illegible]

1. Ueber die *unauflöslichen* Eisenschlacken der Königl. Hüttenwerke in Oberschlesien 332 u. und deren wahrscheinlichen Gehalt 334. 5. 6. 7. 40. — II. Leber partielle Aufspaltung des durch Salpetersäure (bereiteten) Zinnoxids (Zinn-oxysäure) 342 II. und ein neues schwefelsaures arsenisches Kupfersalz 3-6. Thomson's halbbasisches silicium-chemische Bemerkungen über alte holländische Vatten u. s. w., bei deren Analyse d. s. partielle Löslichkeit Zinnoxids beobachtet wurde 342, der en mögliche Verlust 344. Leber die beiden Zinnoxidhydrate 345. (Vgl. S. 360.) Ueber (chemisch reines) schwefelsaures Manganoxydul aus der Auflösung von gewöhnlichem Braunstein (Mangan-oxysulfat) ausgeschieden 347, (durch Einwirkung von Kalium-oxysulfat) organischen und gerichtlichen Chemie 348 — 351. Merkwürdige Einwirkung der Arsenik-säure 351 auf die verschiedenen Zuckarten, von L. Elsner S. 348 — 354. Färbt sich schon purpurroth 348, dann mit Obst- und Starksucker 350, dann mit Melis- und Pfefferkuchen lieferten andere Farben; Harzsucker bleibt blass ungefarbt 350, eben so Gummi- und Glycerin-säure Salze und arsenige Säure färbten sich nicht, daher sich beide durch leichte unauflöslichkeit unterscheiden.

Chemie des Vanadiums 356. Phys. u. chem. das Nichteisene Harnsäure mit Arseniksaure 357 und das an verschiedene Verbindungen von Wasser- und Kartoffelkohlenhydrat u. s. w. ferner die Verbindungen der Kohlenhydrate mit einer Isobutylsäure, und eine analoge Säure und ihre Salze beschrieben, Beschreibung bei physikalischen und chemischen Eigenschaften dieser Verbindungen 357. Auch das Verhalten von Ammoniak des Zinnoxyds nach einer vorerwähnten Fällungsart 358, u. s. w. und der Zustand, dass nicht alle Stickstoffarten zur Zersetzung geeignet, gehört vielleicht hither 359.

Beobachtung über Todtlichkeit des Giftes einer kochenden Knappschlange (welches Lackmuspapier röthet) 360.

Ueber die Theorie der Salze überhaupt S. 362—377.

Ueber die Doppelhydrate, von *Pot. d. Boullay* S. 362—377.

Ueber die Salze mit Rücksicht auf die von *Herzhaus* 363.

Verbindungen der Hydriodinsäure mit rothem Quecksilber, der Hydriodinsäure mit Quecksilberdoppelt-

hydrat und des letztern mit Lithion 371, wobei zu-

merkmals gemacht wird auf die stöchiometrische Zu-

setzung gesättigter Auflösungen 368. Drei Arten von

Hydriodinsäure mit Kaliumdiodid 372. (Fortsetzung folgt.)

Identische Nachforschungen und vermischte Notizen S. 377—388.

Ueber Gold und Schwefelsäure (und Ausscheidung von

Metallen aus dem Bernstein durch Digestion mit letz-

tem *W. A. Lampadius* S. 377—379.

Ueber gegenseitige Metallreduktionen, von *Dr. Gust.*

S. 379.

Ueber künstliche Erzeugung der Bernsteinsäure, von

*W. A. Lampadius* S. 379—380.

Das Verhalten von Magnesiumoxyd- und Aluminiumoxyd-

gegen Natriumoxydcarbonat, (welches dem Lithion äh-

net) von *Dr. Du Mènil* S. 380—382.

Ueber verbesserten Thermo-Archimometer (durch Ver-

einigung einer Barometerscala) S. 382—383.

Ueber neuer Platinheber für Schwefelsäurefabriken (und

Schmelzen der Platin, auch einen Weg zum Bezeichnen ro-

ther Platin) S. 383—384. (Taf. II, Fig. 4.)

Ueber die Leser (die Kupfertafel betreffend) S. 384.

### Viertes Heft.

— Besteigung des Vulkans Popocatepetl in den ver-

einigten Staaten von Mexiko, mitgetheilt von *J. Buskard,*

Verwahrt von *J. Niggerath* S. 385—395.

Ueber die Chemie und Physiologie S. 396—445.

Ueber das Kochen von Speisen, nach Beobachtungen

mitgetheilt von *Dr. J. P. Paulz* S. 396—418.

Ueber die Eigenschaften von Lithion in Paludarium 397 ff.

Ueber die Wirkung von Lithion auf Backstein 401. Welche Spe-

isen wurden 402 (Fig. 412) Bedingungen der Lössab-

setzung u. s. w., unter welchen dieselbe vorkam 402 ff. Na-

chreibung des Phänomens, nach seinen verschiede-

nen Formen 405 ff. Verschiedenheit desselben von den Farbenerscheinungen an farbenden Gegenständen 408 (vgl. 410 417) Versuche, aus welchen der fördernde Einfluß der Electricität sich zu ergeben schien 409. Ferner ergab sich, daß aus von einer, auf die Oberfläche sich beschränkenden, Entwicklung organischer Körperchen herrühre 410, die nicht willkürlich hervorzubringen waren 411, vielmehr durch eine Art Ansteckung sich verbreiteten 412. (u. a. m. O.) Hemmen der Einflüsse verschiedener Bedingungen 413. Mikroskopische Untersuchung *ebend.* Wirkung des rothen Farbestoffes auf den thierischen Organismus 414. Chemisches Verhalten desselben 415. Zum Farben benützt 400, 416. Beweise für die organische Natur dieser farbenden Körper 417, welche eine eigene Gattung der niedrigsten vegetabilischen Organismen bilden von Seite *Zoogalacina imetrofa* genannt 418.

Nachtrag von C. G. Nees von Esenbeck (über die Stellung dieser Organismen im Systeme) S. 418 — 419.

Nachschreiben des Dr. Schweigger-Seidel, Zusammenstellung analoger (an die Erfahrungen über das färbende Princip des rothen Schnees s. 1825. II. 437 ff. sich anschließender) Thatsachen S. 419 — 436.

1. Engelhardt und Trechsel über einen den Murtoner See rothfärbenden Stoff 420 ff., der das Fleisch der Fische färbt 422. Inwiefern er dem Leben derselben Gefahr zu bringen schien *ebendas.* Liefert, nach Decandolle, eine eigene Art von *Faucher's* Oscillatorien 423, als *O. rubescens* 424. Gleichzeitig vorkommende blaueartige Substanz *ebendas.* Colladon, Martin's und Macaire-Prinsep's chemische Untersuchung dieses rothen Stoffes 425, der vorzugsweise aus Gallerte und einem rothen und einem grünen harzigen Farbestoffe bestand 428. Ueber den Ursprung der in Mineralquellen vorkommenden organischen Substanzen *ebendas.* (vgl. 431.) — II. Chemische Untersuchung einer solchen, grün gefärbten, Substanz aus den Mineralquellen zu Ficht von Vanquelin 428, der einen eigenthümlichen blauen Farbestoff, welcher gegen Säuren und Alkalien sich umgekehrt verhält, wie die vegetabilischen 429, und drei verschiedene Modificationen des Eiweißstoffes darin fand 430. Ob solche Substanzen von dem in diesen Quellen vorkommenden Stickstoff (v. Glimbernat's Zoogen) abzuleiten sind, oder umgekehrt? 431 (vgl. 437) Ueber Urzeugung niederer Organismen 432. Bestätigung von Wiegmann's Erfahrungen über die *Lepraria kermesina* durch Wiegmann *ebend.*, wie der von Dr. Weber zuerst beobachteten blutrothen Infusorien in stehenden Wassern von Nees v. Esenbeck d. j. 433. Erinnerungen an, dem von Vanquelin untersuchten blauen Farbestoff verwandte, blaue organische Substanzen Märklin's und Klaproth's *ebend.*, an die Farbenreactionen organischer Substanzen im Contacte mit Säuren und im Kreise der Volta'schen Säule 434. Beitrag zur Beantwortung der Frage: „gibt es essigsaure Mineralwasser?“ *ebend.* mit Beziehung auf die Analyse des Mineralwassers von Cravaggio durch Vanquelin 436.

2. Chemische Untersuchung der *Tremella mesenterica*, ein anderer Beitrag zur Kenntniss der sogenannten Stornschuppen-Substanzen, vom Hrn. Dr. Rdf. Brandes S. 436 — 445.

Rückblick auf eine ähnliche (1827. I. 389. beschriebene) Substanz 437. Diese Tremelle lieferte zwei verschiedene Modificationen der sogenannten thierisch-vegetabilischen Materie 440 441, 444, eigenthümlichen, krystallisirbaren, harzigen Stoff mit Geruch 440, 442, und eigenthümliche, der Flechten sehr ähnliche, mit Wasser sehr aufquellende Tremellensubstanz 441, 443. Verschiedenheit im Verhalten der *T. Nostoc* und der *T. monticola* gegen Aetzkali 445.

Magnetismus S. 446 — 476

Ueber die Magnetbeobachtungen auf Parry's dritter Reise, von P. Buchan S. 446 — 476. (Taf. III. Fig. 1 — 3)

Großartige Darstellung der Magnetbeobachtungen im Port Bowen 449 (Fig. 1). Zeiten des Durchgangs der Nadel durch den magnetischen Meridian 450, und der größten östlichen und westlichen Abweichung 451. Tabellarische Uebersicht der Galvanischen Beobachtungen 454 — 460. Aus den, von Buchan angestellten, gleichzeitigen, verglichenen Beobachtungen mit der Neigungs- und Abweichungsnadel 461 — wovon eine tabellarische Uebersicht für einige der erhaltenen Resultate gegeben wird 462 — geht hervor, daß die Schwankung in der Latenzzeit der Horizontalnadel vielmehr von einer täglichen Aenderung der Neigungsnadel, als von einer wirklichen Aenderung in der Stärke des Erdmagnetismus herrühre, (vgl. Bd. XI. d. N. R. S. 21. und 491) in Folge einer täglichen Rotation des Magnetpols um einen mittleren Punkt 465. Bestätigung dieser Hypothese (Fig. 2.) und mit der Erfahrung übereinstimmende Vergleichung derselben mit in London 467 und im Port Bowen angestellten magnetischen Beobachtungen 469. (Fig. 3.) Fugierungen 470. Anomalie 471. Wovon diese vielleicht abhängig 472. Ueber unsere gegenwärtige Kenntniß von den Gesetzen der magnetischen Erscheinungen des Erdbaus und über die zu hoffende Erweiterung derselben 473.

Notiz, Buchan's Abhandlung über die Magnetbeobachtungen des Capitan Saltus betreffend S. 476. (Taf. III. Fig. 4.)

Seite 5. 477 — 491.

Versuchungen über die specifische Wärme der Gase, von Aug. de la Rive und F. Mariet S. 477 — 490. (Taf. II. Fig. 5 — 6.)

Geschiedenes 479 ff. und insbesondere Kritik der Untersuchungen de la Rive's und Edvard's 481. Art, wie die Versuche angestellt wurden 485. Apparat 487. Formeln für die Berechnung der Resultate 489. Vortheile dieser Methode abh. (Fortsetzung folgt.)

Seite 6. 490 — 494.

Bemerkungen über Wheatstone's phonisches Kaleidoskop, von W. Weber (da Entstehung der damit hervorzubringenden Figuren erläutert) S. 490 — 493. (Taf. III. Fig. 5 — 13.)

Funden der natürlichen (von L. anjeller entdeckten) Iodkaliums. (und eines Iodkaligen Bleisäzes?) mitgetheilt von Noggerath S. 493 — 494.

Verzeichniß (zum Theil schon früherhin angezeigt)  
Druckfehler des vorliegenden 2. Bandes.

- S. 47. Z. 18. statt: *bo* lies: *Äbo*.  
„ 112. „ 13 u. 18. st. *Trippelsalz* l. *Tripelsalz*.  
„ 242. „ 1. d. Anm. st. *die* l. *der*.  
„ 256. „ 25. st. 1816 l. 1826.  
„ 304. „ 14. st. *auf vereinte expansive und compressive Kräfte*  
l. *auf vereinten expansiven und compressiven Kräften*.

Im vorigen Band (1827. I.) ist noch zu verbessern:

- S. 113. Z. 12. st. *hydroiodinsäure* l. *iodinsäure*.  
„ 259. „ 7. st. *Schwefelbohrer* l. *Schaufelbohrer*.  
„ 337. „ 12. st. 100 *Theilen* l. *mehr als 800 Theilen*.  
„ 407. „ 14. st. *Prophyr* l. *Porphyr*.

und im Jahrb. 1825. Bd. III.

- S. 323. Z. 4. u. 8. von unten st. *Collerium* l. *Collarium*.  
„ — „ 7. v. u. st. *weissfleckiger* l. *weissflockiger*.
-

Ueber das  
rauchende Wesen der Schwefelsäure,

von  
G. F. W a c h,

Mitgliede des physikalischen Seminars zu Halle.

Ogleich das rauchende Wesen der Schwefelsäure schon im 15ten Jahrhundert von *Basilus Valentinus*, welcher, wie man sagt, zuerst Schwefelsäure aus Eisenvitriol bereitete, dargestellt war, so blieb doch die wahre Natur dieses Körpers über drei hundert Jahre lang unbekannt, und wurde erst durch *P. C. Vogel's* Versuche in Bayreuth im Jahre 1812 aufgeklärt.

Wenn *Bizio* in einer mit Beziehung auf *Bussy's* gekrönte Preisschrift über das rauchende Wesen der Schwefelsäure publicirten Abhandlung \*) sagt, daß sein Lehrer *Melandri* dieses rauchende Wesen seiner wahren Natur nach als wasserleere Schwefelsäure schon vor 16 Jahren betrachtet habe: so unterließ er anzuführen, wo die Abhandlung *Melandri's* zu finden sey. Wenig kommt darauf an, ob jemand die Vermuthung gehabt habe, das rauchende Wesen sey wasserlose Schwefelsäure, wenn er diese Vermuthung nicht durch Versuche bestätigte. Unmöglich kann man daher, ohne *Melandri's* Abhandlung selbst vor Augen zu haben, auf *Bizio's* flüchtige Aeußerung Rücksicht nehmen. Vielmehr scheint es zweckmäßig die Geschichte des rauchenden Wesens der Schwefelsäure

\*) *S. Giorn. di Fisica Chimica etc.* 1825 Tom. VIII. S. 393.  
u. Auszug daraus im *Bullet. des sciences mathemat. phys.  
et chim.* N. 1. Jan. 1827. S. 70.

hierher mit den Worten eines berühmten Chemikers zu setzen, welche entlehnt sind aus dem vortrefflichen Lehrbuche der Chemie von *Berzelius*, übersetzt von *Wohler* Band I. Abth. II. S. 453. „Die wasserfreie Schwefelsäure war lange bekannt, ohne daß man eigentlich wußte, was sie war. *Fourcroy*, welcher bisweilen Thatsachen zur Unterstützung seiner Erklärungen erdichtet zu haben scheint, gab an, daß sie eine Verbindung von Schwefelsäure und schwefeliger Säure sey, und daß er sie durch künstliche Verbindung dieser letzteren hervorgebracht habe. Man hielt diese Erklärung lange für richtig, bis *Buchholz*, welcher zur Bereitung einer Indigo-Auflösung *Fourcroy's* Methode, diese Säure hervorzubringen, prüfte, die Angabe als unrichtig befand. *Vogel* in Bayreuth zeigte hierauf durch gut angestellte Versuche, daß der rauchende Theil der sächsischen Säure, in Verbindung mit Wasser, gewöhnliche Schwefelsäure und mit Salzbasen, gewöhnliche schwefelsaure Salze gebe. Obgleich *Vogel's* Versuche die Natur der rauchenden Säure auf eine Art kennen lehrten, welche keinen Zweifel mehr übrig liefs, so zog er doch nicht selbst das richtige Resultat daraus, sondern wurde durch *Winterl's* Ideen verleitet, den Unterschied zwischen dieser und der gewöhnlichen Schwefelsäure in Etwas zu suchen, was *Winterl* höhere Begeisterung bei der rauchenden nannte. *Dobereiner* zeigte hierauf, daß die rauchende Säure mit Basen dieselbe Menge Salz liefere, welche sich der Rechnung nach ergeben muß, wenn man sie als wasserfrei annimmt; und 10 Jahre später, nachdem dieser Gegenstand schon völlig ins Reine gebracht war, wurde seine Ausmit-

stellung, wieder im Jahre 1823 als Gegenstand einer Preisfrage von der *Société de Pharmacie* zu Paris aufgegeben, welches zur Entstehung einer guten Arbeit darüber von Bussy Veranlassung gab, deren Resultat aber der Hauptsache nach dasselbe war, welches man schon zuvor wußte.“

Ueber die Rücksicht, welche Vogel\*) auf Winters Ideen nahm, scheint es gut einige Worte beizufügen. Vogel hatte erkannt, daß bloß eine gewisse Quantität Wasser erfordert wird, um das rauchende Wesen in gewöhnliche Schwefelsäure umzuändern, und durch Versuche dargethan, daß dabei die rauchende Säure (worunter Vogel immer das durch Destillation ausgeschiedene reine rauchende Wesen versteht) keinen Sauerstoff hergebe (während einige sie für eine concentrirte oxydirte Schwefelsäure gehalten hatten) das Wasser nicht zersetze und überhaupt keinen flüchtigen Stoff ausscheide. Aber Vogel glaubte, daß durch den Ausdruck „wasserleere Schwefelsäure“ noch nicht die ganze Natur des rauchenden Wesens vollständig ausgesprochen sey, weil wirklich das rauchende Wesen einen Antheil Wasser anziehen kann, ohne dadurch seine Natur sogleich zu ändern, oder unfähig zu werden, Schwefel aufzulösen, obwohl sie abgeködert erscheint in ihrem krystallinischen Ansehen. Sie sieht nämlich nicht mehr asbestartig, sondern eisartig aus und ist durchscheinend, während die asbestartige undurchsichtig ist.\*\*) Letztere legt sich gewöhnlich in der trockenen Vorlage, erstere im Halse der Retorte an. In der That hat man auch dem Um-

\* Siehe dieses Journal ältere Reihe B. IV. S. 148.

\*\*) A. z. O.; S. 124.

stande, daß bei der Destillation der Nordhäuser Schwefelsäure zuerst rauchende Schwefelsäure in die Vorlage übergeht, dann nach der letzten Portion der rauchenden Säure eine schwache wässerige Schwefelsäure und zuletzt die concentrirte Säure erscheint. diesem Umstand hat man noch bis jetzt zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, während *Vogel* vorzügliches Gewicht darauf legt. Eben darum fragt *Vogel* \*) mit Recht, wenn das rauchende Wesen als die concentrirteste (wasserfreie) Schwefelsäure anzusehen, „was bestimmt dieselbe, sich vom Wasser in der Retorte zu trennen, um es dann wieder mit so großer Begierde späterhin anzuziehen?“ Um diese Frage zu beantworten, erinnerte der Herausgeber des Journals für Chemie und Physik gleich damals in einem kurzen Nachschreiben zu *Vogel's* Abhandlung an früher von *Berzelius* aufgestellte Ansichten über das basische Verhältniß des Wassers zu den Säuren. Die wässerige Schwefelsäure in der Retorte, von welcher sich das rauchende Wesen bei der Destillation abtrennt, ist daher gewissermaßen als ein basisches aus Wasser und Säure gebildetes Salz zu betrachten. Und aus diesem Gesichtspuncte bietet die Abtrennung der wasserlosen Schwefelsäure ein sehr schönes Beispiel zur Lehre von den bestimmten chemischen Verhältnissen dar. Mit andern Worten sagte aber *Vogel* dasselbe, nur daß er Ausdrücke *Winterl's* dabei gebrauchte. „Wenn *Winterl*“, sind *Vogel's* Worte (S. 148 der angeführten Abhandlung) „zwei entgegengesetzte Principien annimmt, von denen das eine den Basen den Charakter der Basen, das andere den

\*) A. n. O. S. 150.

Säuren den Charakter der Säuren ausdrückt, so finde ich in dieser Annahme gar nichts unbegreifliches, im Gegentheil etwas sehr natürliches; selbst die Empirie führt zu einer solchen Annahme. Finden wir denn etwas befremdendes darin, daß wir Salze durch galvanische Wirkung sich zersetzen und die Bestandtheile derselben an den entgegengesetzten Polen auftreten sehen? Ist es denn nicht das *elektrische Agens*, entsprechend *Winterl's* zwei begeistenden Principien, das die Entzweigung hervorbringt? Sollen denn diese Agentien, diese Principien, nicht selbst in die Materie, die sie an sich zu ziehen vermögend sind, eingehen können?“

Wenn wir nun das, was *Vogel* in *Winterl's* Ausdrücken spricht, in die jetzt geltende Sprache übersetzen, ganz dem Sinne *Vogel's* gemäß, indem er ausdrücklich sagt, daß das elektrische Agens den zwei begeistenden Principien *Winterl's* entspreche: so ist seine Meinung in der Art auszudrücken, *daß reine rauchende Wesen der Schwefelsäure befinden sich in einem hoher negativ elektrischen Zustande*, als das schon mit einer Base, nämlich dem Wasser, verbundene, d. h. als die gemeine wasserhaltige Schwefelsäure. Und weil bei der Vereinigung des rauchenden Wesens mit Wasser als einer Base, sich die entgegengesetzten Elektricitäten vereinigen, so tritt eben dadurch Feuererscheinung hervor. Dieß sind Sätze, welche wir auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Elektro-Chemie nicht leugnen können. Wenn *Winterl* alles auf zwei begeistende Principien zurück führt, so war im Grunde damit dasselbe gesagt; nur kann niemand den gebrauchten Ausdruck loben, indem er eine Unbe-

stimmtheit enthält, die jedoch schon durch den Zusatz, das eine Princip sey den Säuren eigenthümlich (sauer begeistend) das andere den Basen (basisch begeistend) ziemlich gehoben wurde (besonders da *Winterl* den Ausdruck Säure und Base bloß relativ nahm), welcher Unbestimmtheit des Ausdruckes sich am allerwenigsten *Vogel* schuldig gemacht hat, indem er ausdrücklich hervorhebt, daß in seinem Sinne das elektrische Agens den zwei begeistenden Principien *Winterl's* entspreche. Wenn also *Vogel* in den, seiner Abhandlung angehängten Resultaten sagt „das rauchende Wesen sey eine Schwefelsäure die durch ein imponderables Agens in einen höhern die Säuren charakterisirenden Zustand versetzt“: so ist das „imponderable die Säuren charakterisirende Agens“ seiner gegebenen Erklärung gemäß nichts anders als die negative Elektricität, welche offenbar im rauchenden Wesen in einem höheren Grade vorhanden ist, als in der mit Wasser verbundenen Schwefelsäure, in welcher das Wasser die Rolle einer Base spielt, d. h. eines durch positive Elektricität charakterisirten Körpers, wodurch also die negative Elektricität wenigstens theilweise gebunden wird.

Diese von *Vogel* sogenannte begeistete d. h., gemäß dem Sinne, in welchem er diesen Ausdruck nahm, im hohen Grade negativ elektrische Schwefelsäure, kann nun statt mit Wasser auch mit Indigo und kann auch mit Schwefel sich verbinden, und zwar mit letzterem in verschiedenen Verhältnissen, wodurch eine blaue, grüne und braune Verbindung entsteht. Da vom Wasser der Schwefel ausgeschieden wird, beide aber doch in einem gewissen Verhältnisse

geben einander (gleichsam vicariirend) bestehen können (indem auch die eisartige rauchende Säure Schwefel auflöst, oder die blaue Schwefelsäure sich mit Nordhäuser Vitriolöl verbinden kann, \*) ohne zersetzt zu werden): so kann man Wasser und Schwefel gewissermaßen als Aequivalente betrachten. Nur wurden noch von niemanden bisher die Verhältnisse näher bestimmt, worin Schwefel bei Entstehung jener blauen, grünen und braunen Verbindung von dieser wasserlosen Schwefelsäure aufgenommen wird. *Bussy* \*\*) hat darüber keine Untersuchungen angestellt. Wir werden nachher zu diesem Gegenstande zurückkommen.

Die gegenwärtige Abhandlung ist aus einer zur Uebung im physikalischen Seminario zu Halle vorgenommenen Arbeit entstanden, wozu folgendes die Veranlassung war. Schon im Journal für Chemie und Physik von 1815 B. XIII. S. 484 — 486 machte der Herausgeber dieser Zeitschrift einige Bemerkungen über von selbst erfolgende Veränderungen der blauen Schwefelsäure *Vogels*, erinnert indels ausdrücklich, daß er sich vorbehalte gelegentlich diesen Gegenstand weiter zu verfolgen. Die Arbeit mit dieser blauen, grünen und braunen Schwefelsäure, so wie mit dem rauchenden Wesen überhaupt hat eigenthümliche Schwierigkeiten, weil die gewöhnlichen Mittel, Stoffe aufzubewahren, deren wir uns in der Chemie bedienen, nicht ausreichen wollen. Das

\*) S. *Vogel's* angef. Abb. S. 141.

\*\*) Siehe dessen Preisschrift in dem *Journ. de Pharm.* X. 368 — 384 oder *Ann. de Chimie et de Physique* T. XXVI. 411 — 431. übersetzt in *Trommsdorff's* n. Journ. der Pharmacie B. IX. St. 2. S. 65.

rauchende Wesen, so wie seine Verbindungen mit Schwefel haben nämlich eine so große Anziehung zum Wasser, daß keine Verschliefung des Gefäßes durch Einreibung eines Glasstöpsels genügen kann, und jeder Kitt, dessen man sich bedienen mag, wird mehr oder weniger angegriffen, wodurch Verunreinigung entsteht. Es bleibt also nichts übrig, als in hermetisch versiegelten Gefäßen, am bequemsten in zugeschmolzenen Glasröhren, zu arbeiten. Herr Professor *Schweigger* brachte daher bei den Vorlesungen über Chemie, im Winter 1825 rauchendes Wesen in Verbindung mit Schwefel in Glasröhren die zugeschmolzen wurden und überließ es der Zeit, die chemische Arbeit weiter fortzusetzen. Doch wurden die Röhren in einem warmen Zimmer dem Ofen nahe gesetzt, umhüllt mit Baumwolle und in ein bedecktes Gefäß eingeschlossen, um jede Gefahr der Explosion zu vermeiden. Und hiebei zeigte sich sogleich, so wie in dem darauf folgenden warmen Sommer, daß die Temperatur, wobei das rauchende Wesen schmilzt, weit höher sey, als man sie gewöhnlich angiebt. Lange Zeit blieb nämlich derjenige Antheil des rauchenden Wesen, welcher nicht unmittelbar vom Schwefel berührt wurde, unverändert; mit einmal aber hatten sich zwei Flüssigkeiten in jeder Röhre gebildet, die sich nicht mit einander mischten, wovon die eine dickflüssig und farbig, die andere farblos und höchst dünnflüssig ätherisch war. In der Röhre, worin sich ein Ueberschuß von Schwefel befand, war das zähere Fluidum tief braun, in der anderen, die keinen Ueberschuß von Schwefel enthielt, zeigte dasselbe eine etwas ins Blaue ziehende bräunliche Far-

te. Vorzüglich aber mußte das ätherische oben aufschwimmende Fluidum, welches mit dem dickflüssigen unvermischbar war, und eine Temperatur von  $-18^{\circ}$  R. vertrug, ohne zu krystallisiren, die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Es handelte sich darum, dieses Fluidum näher zu untersuchen und zu diesem Zwecke war es vor allem nöthig, eine Methode aufzufinden, es leicht und schnell bereiten zu können. Ich unternahm diese Untersuchung, wozu mich die vorhin dargelegten und noch andere nachher anzureihende Betrachtungen über jenes rauchende Wesen einluden. Was nämlich bisher mitgetheilt wurde, ist aus den im letzten Winter hier gehaltenen Vorlesungen entnommen. Das Folgende ist Resultat meiner eigenen, im chemischen Laboratorio der hiesigen Universität ausgeführten Untersuchung, woran noch einige im physikalischen Seminario zur Sprache gekommenen Bemerkungen sich anschließen werden. Die einzelnen Arbeiten wurden nämlich in diesem physikalischen Seminar jedesmal vorgelegt.

Zuerst richtete ich meine Aufmerksamkeit auf die Verhältnisse, in welchen sich der Schwefel mit dem rauchenden Wesen zu jener blauen, grünen und braunen Verbindung vereint.

§. 1.

*Zusammensetzung der blauen grünen und braunen Schwefelsäure Vogel's*

Das Verhältniß zu bestimmen, in welchem der Schwefel zum rauchenden Wesen in diesen gefärbten Verbindungen steht, hat, wie auch schon Vogel \*) bemerkte, seine großen Schwierigkeiten und ist auf

---

\*) A. u. O. S. 145.

die Art wie *Vogel* experimentirte, bei nicht vollkommen ausgeschlossener atmosphärischer Feuchtigkeit gewifs nie zu finden. Der Weg, welchen ich einschlug, um wenigstens näher dem Ziele zu kommen war folgender.

Um mir das rauchende Wesen zu bereiten, unterwarf ich ohngefähr drei Pfund Nordhäuser Vitriolöl der Destillation im Sandbade in einer Retorte, die mit einer gut eingeschliffenen mit Schnee abgekühlten Vorlage verbunden war. Die so erhaltene rauchende Säure hatte das ihr eigenthümliche asbestartige Ansehen, löste sich schwierig von den Wänden der Vorlage ab und rauchte überaus stark an der Luft. Nun nahm ich mehrere an einem Ende zugeschmolzene Glasröhren, brachte in jede derselben drei Gran Schwefel, tarirte sie genau und stopfte das rauchende Wesen mit schwachen Glasröhren nach Gutdünken hinein. Ich konnte so auf der Wage leicht finden, wie viel rauchendes Wesen jede dieser Röhren enthielt, bemerkte mir dessen Verhältniß zum Schwefel auf einem um die Röhre gerollten Streifchen Papier, und schmolz dieselbe sogleich vor der Glaslampe zu. Die Röhren wurden nun in die Nähe eines Stubenofens gelegt; der Schwefel vereinte sich unter den anzuführenden Erscheinungen mit dem rauchenden Wesen. Unter diesen Röhren befand sich eine einzige, die eine schöne flüssige blau gefärbte Säure enthielt; das Verhältniß des Schwefels zum rauchenden Wesen war in dieser Verbindung 3:33; eine andere Röhre, worin Schwefel zum rauchenden Wesen wie 3:52 war, enthielt eine Menge, von blauer Säure durchzogenes, rauchendes Wesen. In zwei Röh-

ten, worin der Schwefel im Verhältnisse von 3:12 und 3:14 sich befand, blieben geringe Mengen von Schwefel unaufgelöst und das Flüssige erschien braun. Außer der blauen Säure hatte ich bei diesem Versuche keine andere gefärbte Verbindung erhalten, die vollkommen flüssig und rein von Farbe, weder rauchendes Wesen noch Schwefel im Ueberschuss enthalten hätte; doch gewann ich durch diese bloß vorläufigen Versuche, wobei noch nicht einmal auf genaue Austrocknung der Schwefelblumen Rücksicht genommen war, wenigstens einen Anhaltspunct und konnte jetzt mit mehr Genauigkeit und Sorgfalt auf demselben Wege die Untersuchung weiter fortführen.

Ich legte daher zehn genau gewogene, bezeichnete und an einem Ende zugeschmolzene Glasröhren in Bereitschaft, deren jede, die erste *einen* Gran, die zweite *zwei* Gran und so fort die zehnte *zehn* Gran gewaschene und gut getrocknete Schwefelblumen enthielt. Alle zu diesen Versuchen angewandten Glasröhren wurden, um jede zufällige Verunreinigung vielleicht mit Staub u. d. gl. zu vermeiden, vorher erst mit verdünnter Salpetersäure, dann mit destillirtem Wasser und zuletzt mit starkem Weingeist gereinigt, und bei gelinder Wärme gut ausgetrocknet. In jede dieser Röhren stopfte ich *vierzig* Gran rauchendes Wesen mit dunnen Glasstäbchen, unter sorgfältiger Vermeidung jeder Berührung desselben mit der Hand und schmolz sie sogleich am andern Ende zu.

Im Augenblicke der Berührung des Schwefels mit dem rauchenden Wesen begann bei einer Temperatur von 12 bis 15° Wärme die gegenseitige Einwirkung; der Schwefel wurde braun, ballte sich

zusammen, es entstand Temperaturerhöhung, es schmolz endlich unter geringem Aufwallen in ganz kleinen Bläschen zu einer rothbraunen dicken Flüssigkeit, die sich mit dem noch übrigen rauchenden Wesen zu den gefärbten Säuren verband.

In denjenigen Röhren, in welchen ich den Schwefel zum rauchenden Wesen im Verhältniss 1:40 oder 2:40 gebracht hatte, war die rauchende Säure von der gebildeten blauen Schwefelsäure durchgezogen; 3:40 enthielt schon einen Antheil flüssige blaue Schwefelsäure, und 4:40 scheint dem wahren Verhältnisse des Schwefels zum rauchenden Wesen in der blauen Schwefelsäure am nächsten zu liegen. Denn man erhält sie bei diesem Verhältnisse vollkommen flüssig und durchsichtig, von einer intensiv rein Indigo blauen Farbe, welche bei durchfallendem Lichte einen Schein ins Violette hat. Das Verhältniss 5:40 gab eine Verbindung, welche bei durchgehendem Lichte noch blau, bei auffallendem aber schon grünblau aussah, während 6:40 eine schöne tief grüne Flüssigkeit darstellte; 8:40 ist das grösste Verhältniss des Schwefels zum rauchenden Wesen, das es zu lösen im Stande ist und stellt eine braune klare Flüssigkeit dar. In den zwei andern Röhren, in welchen der Schwefel zum rauchenden Wesen wie 9:40 und 10:40 sich verhielt, war ein angemessener Antheil Schwefel als ein zusammengebackenes Pulver zurückgeblieben. Man sieht hieraus, dass die blaue Schwefelsäure, wie auch *Vogel* schon ganz richtig bemerkte, die geringste Menge Schwefel enthält, dann, dem Schwefelgehalte nach, die grüne und zuletzt die braune Säure folgt.

Ich wiederholte diese Versuche zum dritten Mal, jedoch mit knieförmig gebogenen Röhren, aus Gründen die sich nachher ergeben werden. Auch diese Röhren waren, wie vorhin angegeben, sorgfältig gereinigt, und ich schmolz eine jede, nachdem das rauchende Wesen nebst Schwefel den angezeigten Verhältnissen gemäß, eingebracht war, sogleich an der Glaslampe zu. Die Erscheinungen bei der Vereinigung dieser Stoffe wiederholten sich wie bei den frühern Versuchen, und der Inhalt derjenigen Röhren, wo sich der Schwefel zum rauchenden Wesen wie 4:40, 6:40 und 8:40 verhielt, hatte wieder die beabsichtigte blaue, grüne, braune Farbe in möglichster Reinheit.

Die blau gefärbte Säure konnte eine Temperatur von  $-18^{\circ}$  R. vertragen, ohne zu krystallisiren, wovon ich durch mehrere Versuche mich überzeigte. Ob bei noch größserer Erkältung Krystallisation eintritt, soll bei Fortsetzung dieser Untersuchungen im nächsten Winter bestimmt werden. Bis dahin ver spare ich auch weitere Bemerkungen über Krystallisation der braunen und grünen Verbindung. Daß dabei (am leichtesten bei der braunen Verbindung) wohl Täuschungen durch noch unaufgelösten Schwefel möglich, sobald blos in niederer Temperatur gearbeitet wird, solches hat schon *Vogel* angemerkt. So viel ist gewiß, daß ich die grüne Verbindung welcher *Vogel* eine ursprünglich feste Beschaffenheit zuschreibt, auch in niederer Wintertemperatur flüssig gesehen habe; und die braune Verbindung habe ich selbst höheren Kältegraden ausgesetzt, ohne daß sie krystallisirte.

Vielleicht wird es nicht überflüssig seyn, hier noch auf einige, wenn auch nur unbedeutend scheinende, indess zum Gelingen der Versuche nöthige Rücksichten aufmerksam zu machen. Will man sich vorzüglich in größerer Menge, die gefärbten Säuren darstellen: so muß man den Schwefel und das rauchende Wesen schichtweise auf einander bringen, unmöglichst innige Berührung beider Stoffe zu veranlassen; und nachdem die Röhre zugeblasen worden, dieselbe einer Temperatur von wenigstens  $+ 12$  bis  $15^{\circ}$  R. aussetzen. Unterläßt man das erste, so geht die Vereinigung wegen der geringen Berührungsflächen nur langsam, und vollkommen erst nach einigen Tagen von Statten, während welcher Zeit schon die grüne und braune Verbindung eine Veränderung erleidet, von der ich in einem besondern Paragraphen sprechen werde. Eben daher ist es sehr zu empfehlen, nicht blos den Schwefel schichtweise mit dem rauchenden Wesen zusammen zu bringen, sondern auch, um die Vereinigung möglichst zu befördern, dieselbe durch sehr gelinde Wärme zu unterstützen. Unnöthig ist es, nochmals zu erinnern, wie nothwendig ein sorgfältiges Vermeiden aller organischen Gebilde sey, sobald nicht die Farbe benachtheiligt oder die Verbindung schon selbst während ihres Entstehens wieder zerlegt werden soll. Eben hierauf bezog sich die höchst sorgfältige Reinigung der Röhren, worin gearbeitet wurde, und die Erinnerung, jede Berührung des rauchenden Wesens mit der Hand bei dem Füllen der Röhre zu vermeiden.

§. 2.

*Verhalten dieser gefärbten Säuren Vogel's bei der Destillation.*

Schon Vogel sagt: „in der Hitze wird die blaue Säure zerstört, es entwickelt sich viel schwefelige Säure, rauchende Schwefelsäure und im Rückstande bleibt eine concentrirte Schwefelsäure, ohne allen mechanisch beigemengten Schwefel.“ Unmittelbar aber zuvor erinnert er: „wäre eine Verbindung von ganz wasserfreier rauchender Säure mit Schwefel darzustellen, so könnten die Eigenschaften dieser Verbindung vielleicht andere seyn, als wie ich sie angegeben habe. Auch die Entwicklung der schwefeligen Säure aus der blauen Säure würde nicht Statt haben, wenn alle Feuchtigkeit von ihr ausgeschlossen werden könnte, denn diese unvollkommene Säure ist nur erst ein Product der Zersetzung der blauen Säure.“

Um so wichtiger mußten Versuche in hermetisch verschlossenen Röhren scheinen, damit wenigstens aller Zutritt von Feuchtigkeit aus der Atmosphäre vermieden werde. In dieser Absicht hatte ich zu meinen in §. 1. angeführten Versuchen knieförmig gebogene Röhren gewählt.

Ich nahm eine solche gebogene Röhre, welche blaue Schwefelsäure (in dem Verhältnisse 1 Schwefel zu 10 Säure zusammengesetzt) enthielt, kühlte den einen leeren Schenkel an einem kalten Wintertage mit Schnee ab, der eine Temperatur von etwa  $-8^{\circ}$  R hatte, während ich den andern, worin die intensiv blau gefärbte Säure sich befand, nach und nach, unter den nachher zu erwähnenden Vorsichts-

maasregeln, bis  $+45^{\circ}$  R. im Wasserbad erwärmt. So wie die blaue Säure bei dieser Temperatur wenig Augenblicke gekocht hatte, trennte sie sich in zwei Schichten, in eine weingelbe die oben schwamm und eine bräunliche untere, und jetzt kochte sie bei  $+25^{\circ}$  R. ruhig fort. Bei diesem gelinden Kochen verringerte sich die obere Schicht ziemlich schnell, es schied sich Schwefel als ein ganz feines weißgelbes Pulver aus, und in dem abgekühlten Theile der Röhre sammelte sich ein farbloses Fluidum. Nachdem die obere Schicht überdestillirt war, wollte der Inhalt der Röhre nicht mehr kochen, selbst dann nicht wenn ich die Wärme so weit vermehrte, daß der ausgeschiedene Schwefel zu einem kleinen blasfgelben Tropfen zusammenschmolz, was natürlich, wie schon erwähnt, unter Vorsichtsmaasregeln geschehen muß von denen späterhin die Rede seyn wird. Ich sah daher die Destillation als beendet an.

Die in dem erkalteten Schenkel übergegangene Flüssigkeit war farblos, vollkommen durchsichtig, höchst dünnflüssig, und perlete bei dem Schütteln weit stärker als Aether. Liefs ich dieselbe in den andern Theil der Röhre, in welchem sich der braune Rückstand befand, zurücklaufen, so schien sie zwar mit demselben geschüttelt, innig damit gemengt, trennte sich aber sehr bald wieder farblos ab. Durch wiederholte Destillation, bei einer äußerst geringen Wärme, sammelte sich die ätherisch aussehende Flüssigkeit wieder in dem abgekühlten Schenkel der Röhre und sie konnte nach Gefallen mehrmals zurückgegeben und überdestillirt werden, ohne dem Anschein nach irgend eine Veränderung zu erleiden. Wurde

diese Flüssigkeit bis  $-18^{\circ}$  R. erkältet, so hatte sie noch dieselbe dünnflüssige Beschaffenheit.

Andere Erscheinungen boten sich mir dar, als ich eine Röhre nahm, in der sich der Schwefel zum rauchenden Wesen wie 2:40 verhielt, worin sich also noch eine bedeutende Menge rauchendes Wesen im asbestartig krystallisirten Zustande befand, umgeben und durchzogen von blauer Säure. Als ich nun den einen Schenkel dieser gebogenen Röhre bis  $+45^{\circ}$  erwärmte und den andern abkühlte: so ging die blaue Farbe dieser Säure sehr bald in weingelb über, und Schwefel wurde ausgeschieden, der sich gewöhnlich rindenförmig auf die zurückbleibenden Antheile des asbestartig krystallisirten rauchenden Wesens anlegte. Wenn man nun, nachdem das weingelbe Flüssige in den erkälteten Schenkel farblos bei einer Temperatur von  $+25^{\circ}$  R. (wo, wie vorhin bemerkt wurde, diese entstandene weingelbe Flüssigkeit schon kocht) übergegangen war, die Röhre nochmals vorsichtig bis  $+45^{\circ}$  erwärmte: so vereinte sich bei dieser allmählig steigenden Erwärmung der so eben zuvor ausgeschiedene Schwefel wieder mit dem zurückgebliebenen Antheile des rauchenden Wesens zur blauen Säure; bald aber erfolgte aufs Neue die Zerlegung derselben unter Abscheidung von Schwefel, der sich wieder rindenförmig auf das rauchende Wesen anlegte. So wiederholen sich diese Erscheinungen, bis aller Schwefel verschwunden ist.

Das erhaltene Destillat war eben so dünnflüssig und farblos, als das der blauen Schwefelsäure, setzte aber, bis  $-18^{\circ}$  R. erkältet, an den innern Wänden der Röhre sehr schöne, blendend weiße Kry-

stalle an, die sich nach und nach fast durch den ganzen Durchmesser der Röhre verbreiteten. Von den Spitzen der Krystalle aus sah ich die darüber stehende farblose Flüssigkeit kochen, bei einer Lufttemperatur von  $-10^{\circ}$  R. Durch vorsichtiges Neigen der Röhre liefs ich das, über den Krystallen stehende, Flüssige zurückfliessen in den andern Schenkel, den den braunen Rückstand enthielt, mit welchem es sich zu einer klaren hellbraunen Flüssigkeit verband, ohne dafs sich selbst nach längerer Zeit dieselbe wieder in zwei Schichten getrennt hätte. Das rauchende Wesen erscheint daher als Aneignungsmittel, gleichsam als *Band* (wenn es nicht allzugefährlich ist, nach *Vogel's* Muster, einen Ausdruck *Winterl's*, obwohl in etwas anderem klar ausgesprochenen Sinne, zu gebrauchen) zwischen jenen beiden, sich bei dem vorhin angeführten Versuche abtrennenden, Flüssigkeiten, deren Natur wir bald werden näher kennen lernen.

Eben darum, als ich bei dem hier erzählten Versuche die Destillation gerade in dem Augenblick unterbrach, wo sich blaue Schwefelsäure gebildet hatte, und den übergegangenen Antheil des farblosen Destillats auf die abgekühlte blaue Säure zurückgofs: so vereinte sich gleichfalls alles zu einer schwach blau gefärbten Flüssigkeit, die über Nacht bei einer Lufttemperatur von  $-8^{\circ}$  R. federartige Krystalle absetzte, und das Ueberstehende vollkommen klar, doch ein wenig blau gefärbt zurückliefs.

Wir haben bisher blos von dem Verhalten der blauen Säure, theils für sich, theils mit Ueberschufs am rauchenden Wesen, bei der Destillation gespro-

chen. Es ist noch übrig, einige Worte über die Destillation der braunen und grünen Schwefelsäure *Vogel's* beizufügen.

Die braune Säure auf obige Weise der Destillation unterworfen, trennte sich gewöhnlich gleich bei anfangendem Kochen, d. i. bei  $+ 30^{\circ}$  R. in eine bräunlich gelbe oben aufschwimmende und eine braune untere Schicht. Doch muß ich bemerken, daß bei einigen Versuchen diese Absonderung in zwei Schichten erst gegen Ende der Destillation deutlich wahrgenommen wurde. Es erfolgt dabei Schwefelabscheidung, und eine farblose Flüssigkeit geht über, welche, auf den braunen Rückstand zurückgegossen, sich nicht mit demselben vermischt, sondern nach jedesmaligem Schütteln sich farblos wieder abtrennt, gerade so wie dies bei jenen in der Einleitung zu dieser Abhandlung erwähnten Röhren durch die Zeit oder durch die Sommertemperatur ohne künstliche äußere Wärme herbeigeführt worden war. Auch bei Destillation der blauen Säure trat, wie schon vorhin erwähnt, derselbe Fall ein.

Und fast ganz gleich der braunen Säure verhält sich die grüne, nur schwindet die grüne Farbe derselben beinahe augenblicklich bei beginnender Destillation und geht in die braune über.

Durch die bisherigen Versuche war also die Beobachtung von der wir ausgingen, zum Versuch erhoben und es stand in unserer Gewalt von jener ätherischen Flüssigkeit, welche selbst bei  $- 27^{\circ}$  nicht zum Krystallisiren gebracht werden konnte, und auf deren Untersuchung es zuerst ankam, ganze Unzen zu bereiten. Mit größter Leichtigkeit läßt sich näm-

lich diese höchst dünnflüssige ätherische Flüssigkeit überdestilliren in den leeren Schenkel, blos dadurch, daß man denselben mit einer Frostmischung von etwa  $-15^{\circ}$  R. abkühlt, bei einer Lufttemperatur von  $+2^{\circ}$  bis  $+3^{\circ}$ . Der Schenkel, worin die Flüssigkeit ohne Anwendung äußerer Wärme blos durch die angegebene Temperatur der Luft von  $+2^{\circ}$  bis  $+3^{\circ}$  ins Kochen kommt, kühlt sich dabei dermaßen ab, daß sich dessen äußere Wand mit dickem Reife bedeckt, bei welcher, durch die rasche Verdampfung herbeigeführten, Erkältung zuletzt das Kochen aufhört. Nimmt man die Destillation im mäßig erwärmten Zimmer vor, so kocht der Inhalt fortwährend ruhig fort, und die Arbeit ist mit wenig Gefahr verbunden, während die vorhergehende fast als gänzlich gefahrlos zu betrachten ist. Wird aber der Schenkel, an welchem die Destillation erfolgen soll, mit Wasser von etwa  $+6^{\circ}$  Wärme umgeben, so wird nicht selten der Anfang des Kochens mit heftigen Stößen begleitet seyn und hierdurch ein Antheil des Inhalts in den andern Schenkel, welcher das Destillat aufnimmt, übergeschleudert werden.

Dies ist die treue Darstellung der Erscheinungen, welche ich bei der Destillation dieser gefärbten Säuren *Kogel's* beobachtet habe, und ich gehe nun zur chemischen Prüfung des erhaltenen Destillates über.

### §. 3.

*Chemische Untersuchung der erhaltenen Destillate.*

*A, Destillat der blauen Schwefelsäure.*

Aus den angegebenen physischen Charakteren, nämlich dem ätherartigen Ansehn bei ungemeiner

Dünnflüssigkeit, welche selbst noch bei  $-27^{\circ}$  Kälte Statt fand, so wie der großen Flüchtigkeit, welche aus den angeführten Destillations-Versuchen in hermetisch verschlossenen Röhren sich ergab, und endlich aus der Eigenschaft des Destillats, sich nicht mit dem braunen Rückstande zu vermischen außer durch Vermittelung eines Antheils freien rauchenden Wesens oder unzersetzter farbiger Säure *Vogel's*; aus allen diesen physischen Charakteren war es leicht die chemische Zusammensetzung eines Körpers, der nichts als Schwefel und Oxygen enthalten konnte, mit ziemlicher Gewissheit zu errathen. Denn alles erinnerte an die von *Monge* und *Clouet* zuerst, nachher von *Faraday* und späterhin von *Bussy* dargestellte tropfbarflüssige schwefelige Säure.

Ich stellte mir daher ein Glas mit frisch bereiteter Iodstärke, ein zweites mit starkem Barytwasser und ein drittes mit reinem destillirten Wasser zur Hand und erkältete das aus blauer Schwefelsäure gewonnene Destillat bis auf  $-18^{\circ}$ . Jetzt machte ich mit einer scharfen Feile ringsherum einen Einschnitt ziemlich nahe an dem Knie der Röhre, stellte dieselbe wieder auf kurze Zeit in die Frostmischung, nahm sie dann heraus, und zerbrach rasch, obwohl behutsam, die Röhre an der eingeschnittenen Stelle. Hierbei entstand eine Art von schwacher Explosion, der Geruch nach schwefeliger Säure verbreitete sich ungemein stark, das Destillat rauchte ein wenig, und der braune Rückstand wallte ziemlich stark auf. In jedes der drei genannten Gläser goß ich etwas von dem Destillat hinein; die Iodstärke entfärbte sich augenblicklich; im Barytwasser fiel ein weißer schwe-

rer Niederschlag und beim Eintröpfeln in das destillirte Wasser entstand ein Zischen und Aufwallen, und die Oberfläche gefror zu einer Eiskruste. Den Niederschlag im Barytwasser trennte ich von der Flüssigkeit durch Abgießung, und wusch ihn mehrmals mit destillirtem Wasser. In verdünnter Salzsäure löste sich derselbe, unter Entwicklung von schwefliger Säure, bis auf einen kleinen Antheil; letzterer geglüht verhielt sich zu dem gleichfalls geglühten Niederschlage, welcher aus der erwähnten salzsauren Barytlösung durch schwefelsaures Kali gewonnen wurde, wie 4:101. Nun enthalten bekanntlich nach *Berzelius* 100 Theile schwefelsaurer Baryt 34,37 Schwefelsäure, folglich waren in 4 Theilen 1,374 Schwefelsäure enthalten; und 100 Theile schwefelsaurer Baryt enthalten 65,63 reinen Baryt, folglich sind in 101 Theilen schwefelsauren Baryt 66,28 reiner Baryt enthalten, welche (da gleichfalls nach *Berzelius* 70,46 Baryt sich mit 29,54 schwefeliger Säure verbinden) zur Sättigung 27,78 schwefelige Säure erforderten. Unser Destillat bestand also aus 1,374 Schwefelsäure und 27,78 schwefeliger Säure, und die schwefelige Säure war also fast mit 5 prC. der wasserfreien (rauchenden) Schwefelsäure verunreinigt. \*)

\*) Mit einem Blicke läßt sich diese auf jeder logarithmisch-stoichiometrischen Scale, wovon in früheren Bänden dieser Zeitschrift mehrmals die Rede war, übersehen. Man nehme z. B. die von *Scholz* in Wien herausgegebene, in jeder Buchhandlung (auf Holz aufgezogen) zu habende stoichiometrische Scale, schiebe die Zahl 101 zum schwefelsauren Baryt, und 28 wird sich an der Stelle finden, wo der Platz für die schwefelige Säure ist (die auf der Scale eben dahin zu schreiben ist, wo 2 Schwefel steht). Eben so sieht man mit einem Blicke, daß 4,0 schwefelsaurer Baryt, 1,4 wasserfreie Schwefelsäure enthalten; und  $28:1,4=100:5$ .

*B. Destillat der blauen Schwefelsäure Vogel's mit Ueberschuss am rauchenden Wesen.*

Beim Oeffnen der Röhre (S. 17-) dampfte das Destillat überaus stark an der Luft, der Geruch nach schwefeliger Säure erfüllte das ganze Arbeitslocal, und der braune flüssige Rückstand wallte anfänglich auf, krystallisirte aber in wenig Augenblicken zu einer ganz festen Masse, welche erst bei  $+45^{\circ}$  R. wieder flüssig wurde.

Im Barytwasser bewirkten einige hineinfallende Tropfen eine ziemlich heftige Explosion, es entstand ein weißer Niederschlag, welcher von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, durch reine Salzsäure schwefelige Säure entband, aber eine weit größere Menge Schwerspath als das Destillat der reinen blauen Schwefelsäure zurückließ, so daß sich dieser, im Verhältnisse zu dem, aus der salzsauren Barytlösung durch schwefelsaures Kali erhaltenen Niederschlage im geglühten Zustande wie 9:26 verhielt. Nun enthalten 9 schwefelsaurer Baryt, 3,09 wasserfreie Schwefelsäure, und 26 schwefelsaurer Baryt enthalten 17,06 reinen Baryt, welche mit 7,15 schwefeliger Säure verbunden seyn mußten. Die schweflige Säure war hier also so sehr mit rauchendem Wesen verunreinigt, daß neben 100 der ersteren sich 43 von letzterem befanden.

*C. Destillat der braunen Schwefelsäure Vogel's.*

Hier glaubte ich eine reine, d. h. von beigemischtem rauchendem Wesen fast gänzlich freie, tropfbar flüssige schwefelige Säure erhalten zu haben, da die braune Schwefelsäure bei der Destillation am reichlichsten Schwefel absetzt, und also ganz gewiß Schwefel genug vorhanden ist um alles rauchende Wesen in schwefelige Säure zu verwandeln. Der Erfolg ent-

sprach meiner Erwartung. In einem Uhrgläschen hatte ich eine halbe Unze Quecksilber auf ein Glas gestellt, neben dieses ein Glas mit Barytwasser, und ein anderes mit reinem destillirten Wasser. Das Destillat kühlte ich vorher mit einer Frostmischung bis  $-15^{\circ}$  R. ab, feilte die Röhre alsdann in der Gegend des Knies an, und brach sie durch. Dieses Destillat rauchte nicht im mindesten, und verbreitete den lebhaftesten Geruch nach schwefeliger Säure. Beim Ausgießen desselben aus der Röhre kam es in eine kochende Bewegung, kühlte sich aber sehr schnell ab, so daß es ganz ruhig über dem Quecksilber stand, ohne letzteres zum Krystallisiren zu bringen. Da ich aber mit einem Blasebalg einen Luftstrom darüber hinleitete, ohne daß jedoch das Quecksilber von demselben getroffen wurde, und hierdurch die Verdampfung beförderte, trat die Krystallisation ein. Das Quecksilber war ganz fest gefroren, und es gelingt dieser von Bussy \*) mittelst der Luftpumpe ausgeführte Versuch, Quecksilber durch Uebergießung mit flüssiger schwefliger Säure in einem Uhrgläschen gefrieren zu machen, also auch schon ohne Luftpumpe. Oefters wurde sowohl dieser Versuch, als der folgende mit dem Wasser, in Gegenwart der Mitglieder des physikalischen Seminars wiederholt, wobei wir indeß auch mehrere Male das Quecksilber blos an dem Rande gefrieren sahen, während es in der Mitte noch flüssig blieb, und vom gefrorenen Rande abgegossen werden konnte. Auch die schwefelige Säure krystallisirte bei diesem Versuche in federartigen Krystallen, die

\*) S. d. Jahrb. 1824. B. XL d. n. R. S. 453.

so öfters so vermehrten, daß sie das Quecksilber auf die innern Seiten des Uhrgläschens ganz überzogen. Im Barytwasser bewirkte dieses Destillat einen häufigen schweren Niederschlag; das destillierte Wasser aber kam in eine anfänglich wallende Bewegung, und auf dem Boden des Gefäßes sammelte sich die schwefelige Säure in schweren öartigen Tropfen. Berührte ich dieselbe mit einem spitzen Glasstäbchen, so kam das ganze Wasser nochmals in eine wallende Bewegung, und gefror zu einer schaumigen Eismasse. Indefs gelingt dieser Versuch blos, wenn das Wasser gleich anfänglich ziemlich kalt ist; hat dasselbe eine Temperatur von etwa  $+6^{\circ}$ , so verfliehet die eingegossene schwefelige Säure fast augenblicklich, und das Wasser erscheint mit einer starken Eiskruste bedeckt.

Das Barytwasser, in welches ich auch, wie vorhin erwähnt, schwefelige Säure goß, sah ich niemals gefrieren, wahrscheinlich wegen der Wärmeerzeugung bei der Vereinigung der Säure mit der Base, und noch mehr ist in Anschlag zu bringen, daß eben durch diese Vereinigung auch die Verdampfung der schwefeligen Säure, wenn gleich nicht gänzlich verhindert, doch sehr vermindert und geschwächt wird. Der bei dem gegenwärtigen Versuche von der Flüssigkeit getrennte Niederschlag löste sich in Salzsäure leicht, unter häufiger Entbindung schwefeligen Gases, zu einer ganz schwach opalisirenden Flüssigkeit auf, die nur erst nach einigen Tagen einen sehr feinen Niederschlag absetzte. Dieser verhielt sich mit dem, aus der abgegossenen Barytlösung durch ein schwefelsaures Salz erhaltenen, verhielt sich

$\equiv 1:334$  und dieß deutete auf eine Verunreinigung mit Schwefelsäure, die wenig mehr in Betracht ziehen. Da 1 schwefelsaurer Baryt 0,3437 Schwefelsäure enthält: aber 334 schwefelsaurer Baryt 219,2 reinen Baryt enthalten, welche 91,9 schwefelige Säure zur Sättigung erfordern: so verhält sich  $91,9:0,3437 \equiv 100:0,373$ , folglich befand sich bei dieser, durch eine Destillation und eine Rectification erhaltenen schwefeligen Säure noch nicht einmal 0,4 prC. Schwefelsäure, welcher geringe Antheil durch nochmals wiederholte Destillation oder Rectification (unter letzterer verstehe ich die Destillation bei  $+2^{\circ}$  bis  $+3^{\circ}$  bloß durch Erkältung des leeren Schenkels zu  $-15^{\circ}$ ) wahrscheinlich gänzlich verschwunden seyn würde.

#### §. 4.

#### *Ueber Bereitungsarten der tropfbaren schwefeligen Säure.*

Monge und Clouet werden als die ersten genannt, welche das schwefeligsäure Gas durch Druck und Kälte in tropfbar flüssiger Form darstellten. Faraday\*) erinnert indess, daß es ihm nicht möglich gewesen sey, eine Beschreibung ihres Verfahrens aufzufinden, und zählt mehrere Lehrbücher der Chemie auf, welche sich wohl auf Monge und Clouet beziehen, aber nicht angeben, wo deren Abhandlung über diesen Gegenstand abgedruckt sey. „Die meisten Lehrbücher“, sagt Faraday „erwähnen die gleichzeitige Anwendung von Kälte und Druck, deren sich Monge und Clouet zur Condensation der schwefeligen Säure bedient haben sollen, aber sonderbar ist es, fügt er

\*) Journ. of Science, litter. and the Arts Nro. XXXII. S. 229 — 240 übers. in d. Jahrb. 1825. B. 1. S. 210 — 226.

bei, daß *Fourcroy* dieser Condensation nicht erwähnt, sondern nur sagt, das schwefeligsaure Gas sey fähig bei einer Kälte von  $-28^{\circ}$  Cent., tropfbar flüssig zu werden.“ Dieß gilt jedoch lediglich von *Fourcroy's* Angabe in seinem *Système des connaissances chimiques*; denn in einer Abhandlung über die schwefelige Säure von *Fourcroy* und *Vauquelin* in den *Annal. de Chimie* (T. XXIV. 234 \*) heisst es ausdrücklich: daß *Monge* und *Clouet* durch starken Druck und große Kälte das schwefeligsaure Gas tropfbarflüssig dargestellt haben. Allein auch hier fehlt jede nähere Nachweisung, und bei allem Nachschlagen konnte ich ebenfalls so wenig wie *Faraday* die Abhandlung von *Monge* und *Clouet* auffinden, von welcher hier die Rede ist. Es bleibt mir also blos übrig von dem Verfahren zu sprechen, dessen man sich neuerdings zur Darstellung der schwefeligen Säure bediente.

*Faraday* \*\*) stellte die tropfbarflüssige schwefelige Säure auf folgende Weise dar. Er brachte Quecksilber und concentrirte Schwefelsäure in einer zugeschmolzenen und gebogenen Röhre in Berührung, erhitzte den gefüllten Schenkel, während er den leeren mit naßgemachtem Fließpapier erkältete. Wie gefahrvoll die Bereitung der tropfbarflüssigen schwefeligen Säure auf diesem Wege sey, wo der Grad der Abkühlung dem nothwendigen Erhitzungsgrade so wenig entspricht, fällt von selbst in die Augen.

Einen anderen Weg wählte daher *Bussy*, \*\*\*) um

\*) Uebers. in *Crell's Annalen* 1800. S. 304.

\*\*) *Annales de Chimie et de Phys.* XXIV. 403. übers. in *Kastner's Arch. f. d. ges. Naturk.* B. 1. S. 97.

\*\*\*) *Journ. de Pharm.* April 1824. S. 202. übers. in diesem Jahrb. 1824. B. XI. S. 451.

die schwefelige Säure zu condensiren. Er entwickle das schwefligsaure Gas aus gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Quecksilber in einem Kolben, leitet es durch einen mit Eis umgebenen Cylinder, dann durch eine mit salzsaurem Kalk angefüllte lange Röhre und endlich in einen mit einer Frostmischung umgebenen Kolben. Auf diese Art, sagt *Bussy*, werde das schwefeligsaure Gas bei  $-24^{\circ}$  Cent ( $= -19,2^{\circ}$  R.) in tropfbaren Zustand, ohne Anwendung eines künstlichen Druckes versetzt. Offenbar aber ist bei einer in gut verschlossenen Gefäßen notwendig vorzunehmenden Arbeit eine Spannung der eingeschlossenen Dämpfe unvermeidlich, deren Größe durch einen in den Apparat eingebrachten Druckmesser, wovon nachher die Rede seyn soll, zu bestimmen wäre, um entscheiden zu können, ob wirklich der Druck so ganz unbedeutend sey, daß er gar nicht in Betrachtung zu ziehen.

Durch die Destillation der braunen Schwefelsäure *Vogel's* hat man einen neuen Weg, die tropfbarflüssige schwefelige Säure zu gewinnen, der sich nicht bloß durch Einfachheit, sondern auch durch damit verbundene interessante Nebenerscheinungen empfiehlt. Obgleich ich meine Verfahrensart bei der Destillation der braunen Schwefelsäure beschrieben habe, so scheint es doch zweckmäßig noch auf einige zum Gelingen nöthige Nebenumstände aufmerksam zu machen und zugleich einige Sicherheitsmaassregeln anzugeben.

In eine Glasröhre von etwa einem halben Zoll Durchmesser und vier und zwanzig Zoll Länge, die an einem Ende zugeschmolzen und in einen etwas

spitzen Winkel gebogen ist, bringt man gewaschene und gut getrocknete Schwefelblumen mit rauchendem Wesen im Verhältnisse 1:5 zusammen, jedoch so, daß man erst mit einem Glasstäbchen etwas rauchendes Wesen in den offenen Schenkel hineinstopft, dann eine kleine Menge Schwefel und so abwechselnd fort. Man schmilzt hierauf die Röhre sogleich zu. Bei gewöhnlicher Stubenwärme von  $+12^{\circ}$  bis  $+15^{\circ}$ , erfolgt die Vereinigung nun von selbst. Zur Vorsicht mag man jeden Schenkel in ein Spiralgewinde von Draht einstecken. Uebrigens hat man sich bei entstehender Explosion, wenn man zu schwache Röhren gewählt haben sollte, nicht etwa bloß vor umhergeschleuderten Glasstückchen zu fürchten, sondern noch mehr vor herumspritzender Schwefelsäure, wesswegen es gut, wenn man die Einwirkung des rauchenden Wesens auf den Schwefel beobachten will, wenigstens mit einer vorgehaltenen starken Glasplatte die Beobachtung anzustellen. Ein Hauptvorthail dieser ganzen Verfahrensart aber besteht darin, daß man sich ganz entfernen und den Apparat sich selbst überlassen kann. Nach etwa zwei Tagen bereitet man eine Frostmischung von  $-15^{\circ}$  R. Sobald bis auf diesen Grad der leere Schenkel erkältet wird, beginnt in dem andern Schenkel, worin sich nun schwefelige Säure gebildet hat, die braune Säure zu kochen. Wenn dieß nachläßt bringt man den Schenkel in Wasser, das man allmählig bis  $+10^{\circ}$  R. erwärmt. Wenn die Glasröhre gleichmäßig stark und rein von Bläschen oder eingeschmolzenen Steinchen ist, so kann man nach und nach das Wasser, indem man unter den angegebenen Vorsichtsmaasregeln die Augen

schützt bis zu  $+ 60^{\circ}$  erwärmen, wobei aber zu beachten ist, daß die Frostmischung, worin der andere Schenkel sich befindet, fortwährend mindestens  $- 12^{\circ}$  R. habe. Wie groß die Spannkraft der Dämpfe der schwefligen Säure sey, werden wir sogleich im folgenden Paragraphen sehen.

Nach beendigter erster Destillation gielse man das Destillat auf den erkalteten Rückstand zurück. War dieser zuvor bis zu  $+ 60^{\circ}$  R. erwärmt worden und kochte er bei dieser Temperatur nicht mehr, so wird sich das Destillat mit diesem braunen Rückstande nicht mehr vermischen. Erkältet man nun den ausgeleerten Schenkel wieder bis  $- 15^{\circ}$  R. so geht ohne alle angebrachte Wärme die schwefelige Säure bei  $+ 3^{\circ}$  über. Begünstiget wird dieser Uebergang, wenn man bei dem Füllen der Röhre einige kleine Stückchen Glas mit einbringt, woraus zugleich der Vortheil entsteht, daß, wenn ja die braune Säure im Kochen unterbrochen wird, der nächste Anfang nicht von den S. 20. erwähnten heftigen Stößen begleitet ist. Gut ist es um die schweflige Säure so rein als möglich zu erhalten, die ebenangeführte Rectification, die so äußerst leicht von Statten geht, einigemal zu wiederholen.

### §. 5.

#### *Bestimmung des Luftdruckes in den Röhren.*

Um den Grad des Luftdruckes, welchen bei Bildung der liquiden schwefeligen Säure die Röhren auszuhalten hatten, näher kennen zu lernen, hatte ich mir ein kleines Instrument aus Glas fertigen lassen. Dieses bestand aus einer calibrierten starken etwas weiten Thermometerröhre von acht Zoll Länge.

an dem einen Ende zugeschmolzen war, während  
anderer eine kleine in ein feines Haarröhrchen  
gezogene Kugel angeblasen wurde. Auf bekann-  
te Weise ward nun in die Kugel etwas Quecksilber  
gebracht. Die ganze Länge der Röhre wurde in  
achtzehn gleiche Theile getheilt, so dafs die Zahl  
zunächst an der Kugel stand, und die Kugel bei  
3"0,6" Barometerstand genau bis an die erste Ab-  
theilung mit Quecksilber gefüllt, \*) und sogleich in  
eine achtzehn Zoll lange und einen halben Zoll weite  
Glasröhre, die an dem einen Ende zugeblasen war,  
gebracht. Darauf wurde die Röhre sofort in ei-  
nem etwas spitzen Winkel gebogen; in den offenen  
Winkel der Röhre stopfte ich rauchendes Wesen  
und Schwefelblumen in einem Verhältnisse von 5:1  
und schmolz denselben unmittelbar an der Lampe zu.  
Ich stellte die Röhre neben ein Thermometer in ein  
beheiztes Zimmer und beobachtete. Die gegensei-  
ge Einwirkung des Schwefels und rauchenden We-  
sens erfolgte sehr lebhaft und die Spannung der ela-

\*) Eines ähnlichen Instrumentes hat Faraday sich bedient,  
obwohl die Beschreibung die er in seiner schon S. 27.  
angeführten Abhandlung davon giebt, ein wenig dunkel  
ausfiel. Ich will diese Beschreibung in der, wenn auch  
nicht sehr glücklichen, doch den Worten nach treuen Ue-  
bersetzung mittheilen, wie sie sich in *Kastner's Archiv* B. 1.  
S. 102. befindet. „Die Manometer, deren ich mich bedien-  
te, habe ich an der Lampe aus Glasröhren geblasen, wel-  
che zu Haarröhrchen ausgezogen, und wie Trompeten ge-  
formt wurden. Um sie zu graduiren, bediente ich mich ei-  
ner gewissen Menge Mercurium, welche zu jedem Grad ge-  
braucht wurde; hierauf verschlofs ich das engere Ende und  
brachte einige Tropfen Mercurium durch das weitere hinein.  
In diesem Zustande wurde sie so in den Apparat ge-  
bracht, dafs keine der angewandten Substanzen das Mercu-  
rium erreichen konnte.“

stischen Flüssigkeit in der Röhre stieg nach und nach so, daß das Quecksilber aus der Kugel bis  $13\frac{1}{3}^{\circ}$  die Thermometerröhre herabgedrückt wurde bei  $+14^{\circ}$  R. Zimmerwärme, wobei indeß die Temperaturerhöhung in Anschlag zu bringen, welche bei der Vereinigung des rauchenden Wesens mit dem Schwefel Statt findet. Dieselbe Luft also, welche bei  $28''0,6''$  einen Raum von 16 Theilen der calibrirten Thermometerröhre eingenommen hatte, war nun auf  $2\frac{2}{3}$  zusammengepreßt. Nun verhält sich gemäß dem Mariottischen Gesetze, der Raum umgekehrt wie der Druck, folglich  $2\frac{2}{3}:16=28''0,6'':x$  oder wenn wir  $28''0,6''$  als einen Atmosphärendruck zu Einheit nehmen: so ist  $2\frac{2}{3}:16=1:x$ ; demnach  $x=6$ . Die Röhre hatte daher einen sechsfachen Atmosphärendruck auszuhalten. Statt diese einfache Berechnung für jeden einzelnen Fall zu führen will es nun zweckmäßiger seyn, bei den folgenden Versuchen bloß den Grad anzugeben, bis zu welchem das Quecksilber in die Röhre herabgedrückt wurde, wie gesagt von der Kugel abwärts graduirt war.

In Zeit von sechs Stunden hatte sich der Schwefel mit dem rauchenden Wesen vollkommen zur braunen Säure vereint und die Spannung der Luft in der Röhre war  $=11\frac{2}{3}^{\circ}$  bei  $+13^{\circ}$  Wärme.

Am folgenden Morgen brachte ich die Röhre ins Laboratorium und ließ sie zu dessen Temperatur  $=+5,4^{\circ}$  R. abkühlen, wobei die Spannung nur noch  $11^{\circ}$  betrug. Den einen Schenkel der Röhre, welchem sich der Druckmesser befand, brachte ich darauf in eine Frostmischung von  $-15^{\circ}$ ; der Inhalt des andern Schenkels kochte und destillirte bei der an-

den Temperatur des Laboratoriums über, während der Druckmesser  $10^{\circ}$  Spannung zeigte. Nach dem ich erwärmte ich den Schenkel mit Wasser von  $10^{\circ}$  und steigerte vorsichtig dessen Temperatur auf  $60^{\circ}$ . Die Spannung in den Röhren änderte sich wenig und war öfters etwas unter  $10^{\circ}$ . Doch bei dieser Gelegenheit hierbei bemerken, daß die Frostmischung weniger als  $-12^{\circ}$  R. hatte. Denn sobald die Frostmischung befindliche von Greiner in Paris gearbeitete sehr empfindliche Thermometer (dessen Scale jeder Reaumurische Grad noch ungetheilt in fünf Theile getheilt ist) bis zu  $-12^{\circ}$  gekommen war, umgab ich den Schenkel mit einer vorbereiteten Frostmischung von  $-15^{\circ}$  R. Daran sieht man, so wie aus dem Umstande, daß die erhöhte Temperatur erst dann angewandt wurde, als der letzte Theil der schwefeligen Säure sich schon gesättigt und condensirt hatte, ist es zu erklären, daß die Luft, bei dieser erhöhten Temperatur des Schenkels, woraus der letzte Theil der schwefeligen Säure abdestilliren sollte, der in dem andern erkälteten Schenkel befindliche Druckmesser keine vermehrte Spannung zeigte. Nach beendigtem Versuche stand bei  $15,6^{\circ}$  R. das Quecksilber im Druckmesser bei  $11^{\circ}$ , so daß also die Luft von 16 Theilen auf 11 zusammengedrückt, der Druck also  $= 4,36$  Atmosphären war.

Faraday hatte mit seinem Druckmesser gefunden, daß die Spannung bei  $45^{\circ}$  F ( $+5,77^{\circ}$  R.) 11 Atmosphären betrug. Wie wir vorhin fanden, so zeigt mein Druckmesser bei  $+5,4^{\circ}$  R. auf 11 $^{\circ}$ . Die Luft, welche sich bei einem Barometerstande von

28"0,6" in 16 Theilen befand, war also auf 5 Theile zusammengedrückt. Nun ist  $5:16 = 1:3,2$ . Folglich ist die Uebereinstimmung so gut als sie gewünscht werden mag, besonders da *Faraday* den Barometerstand nicht angiebt, bei welchem sein Druckmesser verfertigt wurde. Uebrigens sagt *Faraday*: „Da zu Augenblick des Verschliessens der Röhre die gemeine Luft nicht entfernt werden kann, so muß ohngefähr eine Atmosphäre von der Gegenwart dieser Luft herühren, und der Druck, welchen die schwefelige Säure bei  $45^{\circ}$  F. ausübt, beträgt also nur ohngefähr 2 Atmosphären.“ — Es wirkt aber offenbar auf dieser in Abzug gebrachte Atmosphärendruck zu Condensation der schwefeligen Säure mit.

Da gute Glasröhren, bei *Faraday's* ähnlichen Versuchen mit der Kohlensäure, einen Druck von 36 Atmosphären aushielten: so begreift man leicht, daß die Versuche, von welchen bisher die Rede war, gefahrvoll nicht sind, sobald man nur vorsichtig Werke geht.

Man sieht übrigens zugleich aus den angeführten Beobachtungen, welche große Verschiedenheit von wenigen Grade Temperaturunterschied in der Spannung des aus liquider schwefeliger Säure sich erhebenden Dampfes veranlassen.

### §. 6.

#### *Von selbst erfolgende Veränderung der gefärbten Säuren Vogel's.*

Diese ganze Untersuchung ist, wie angegeben wurde, aus einer von selbst, in hermetisch versiegelten Röhren, erfolgten chemischen Veränderung hervorgegangen. Dieser Gegenstand war also besonde-

zu verfolgen. Es wurden daher eine ziemliche Anzahl von Röhren zu verschiedenen Zeiten mit rauchendem Wesen und Schwefel im gehörigen Verhältnisse gefüllt, zugeblasen und der Zeit überlassen theils an dunkeln theils an hellen Orten.

Läßt man die blaue Säure in einer zugeschmolzenen Röhre ruhig am zerstreuten Tageslichte stehen, so geht ihre anfänglich tief blaue Farbe nach und nach in eine lichtere über, und nach einem bis anderthalb Monaten ist die blaue Farbe gänzlich verschwunden und in eine bräunlich gelbe verwandelt. Man sieht einige Flocken von ausgeschiedenem Schwefel in der jetzt weit flüssigeren Säure schweben. Dieselbe Veränderung scheint noch schneller zu erfolgen in dem Sonnenlichte. Wenigstens sah ich bei einem Versuche im Sonnenlichte schon in acht Stunden die schöne Indigo blaue Farbe dieser Säure in ein bräunliches Gelb übergehen, während sich Flocken von Schwefel ausgeschieden hatten.

Merkwürdig ist es, daß eine Röhre, worin mindestens eine Unze blaue Schwefelsäure von der schönsten tief blauen Farbe enthalten war, nach und nach ohne die geringste Abscheidung von Schwefel ihre Farbe änderte. Die tief blaue Farbe wurde immer heller und heller, verschwand endlich ganz, und es trat zuletzt eine ganz schwache bräunlich gelbe ein. Noch jetzt nach einem halben Jahre ist diese Flüssigkeit vollkommen klar, ohne daß eine Spur von Schwefel sich abgesetzt hätte. Auch hat das Fluidum keineswegs Dünnsflüssigkeit gewonnen, so daß Bildung von schwefeliger Säure zu erkennen wäre. Unmittelbar neben dieser Röhre, in demselben verschlosse-

senen dunkeln Schranke, stand eine andere Röhre mit blauer Schwefelsäure, welche sehr schnell eine Menge Schwefel in Flocken absetzte, und eine starke gelbbraune Farbe annahm. Letzteres ist wie gewöhnlich der gewöhnliche Fall.

Die grüne Verbindung des rauchenden Wesens mit dem Schwefel verhält sich in hermetisch verschlossenen Röhren der blauen fast gleich; nur geht ihre schöne tief grüne Farbe weit schneller ins Braune über, unter Abscheidung von Flocken. Im Sonnenlichte schien auch diese Veränderung schneller herbeigeführt zu werden; doch reichen meine Versuche noch nicht aus, um hierbei den Einfluß des Lichtes und der Wärme gehörig von einander zu unterscheiden, weil ich auf diesen Gegenstand erst im Frühlinge bei schon zunehmender Wärme des Sonnenlichtes aufmerksam wurde.

Die Veränderung aber, welche bei der braunen Verbindung des rauchenden Wesens mit Schwefel in hermetisch versiegelten Röhren von selbst eintritt, verdient eine ganz vorzügliche Beachtung. Die vollkommen klare braune Flüssigkeit setzt nämlich, wenn sie auch nur über Nacht ruhig stehen bleibt, sehr deutliche, federartige und büschelförmig zusammengehäufte glänzende Krystalle von Schwefel ab, die vorzüglich im Sonnenlicht dem Musivgolde ähnlich erscheinen an Glanz und Farbe. Läßt man jetzt die braune Säure durch Neigen der Röhre, von den Krystallen ablaufen, so erscheinen sie bräunlich gelblich glänzend, und werden durch Abwaschen mit schwefeliger Säure rein schwefelgelb. Höchst wahrscheinlich sind diese Krystalle als reiner Schwefel zu be-

brachten, doch erschwert die Kleinheit derselben ihre krystallographische Untersuchung.

§. 7.

*Verhalten des rauchenden Wesens zum Iodin.*

Bussy fügt in seiner Abhandlung über die rauchende Schwefelsäure, da wo er ihre Verbindungen mit Schwefel erwähnt, den Beobachtungen Vogel's folgendes bei: „Iodin wird gleichfalls von wasserloser Schwefelsäure aufgelöst und giebt eine grünblaue Auflösung.“

Es schien mir der Mühe werth zu untersuchen, ob nicht, wie mit Schwefel, so auch mit Iodin mehrere Verbindungsstufen des rauchenden Wesens Statt finden. Daher brachte in den einen Schenkel einer knieförmig gebogenen und an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre einen Gran Iodin und in den andern zehn Gran rauchendes Wesen. Die Röhre wurde jetzt schnell zugeblasen und blieb über Nacht in einem Schranke bei  $+ 3$  bis  $+ 4^{\circ}$  R. ruhig stehen, und zwar in einer solchen Stellung, daß beide Schenkel nach unten, der knieförmige Theil der Röhre aber nach oben gekehrt war. Am folgenden Morgen sah ich in dem Knie der Röhre eine zähe *dunkelbraune* Materie. Das in dem einen Schenkel befindliche Iodin wurde über einer Weingeistlampe erwärmt, um es gleichförmig in demselben zu vertheilen; dann erwärmte ich den andern Schenkel, in welchem sich das rauchende Wesen befand und trieb es in Dampfgestalt zu dem Iodin hinüber. Es bildete sich anfänglich jene erwähnte *dunkelbraune* Materie, die aber nach und nach, je mehr rauchendes Wesen überging, in eine

herrlich *grüne* krystallinische Masse verwandelt wurde, Diese Masse wurde bei  $+ 30^{\circ}$  R. flüssig ohngefähr wie Oel, krystallisirte aber schon bei  $+ 10^{\circ}$  in haarförmigen Büscheln,

Es wurden darauf *sechs* Gran Iodin in den einen Schenkel einer Röhre, in den andern *sechs* Gran rauchendes Wesen gebracht. Die Röhre blieb in derselben Stellung wie die erste stehen. Der größte Theil des Iodins war am folgenden Tage, wie bei dem ersten Versuche, eine zähe *dunkelbraune* Masse geworden; jedoch derjenige Theil des rauchenden Wesens, der dem Iodin am nächsten war, hatte sich schön *blau* gefärbt. Jetzt erwärmte ich den Schenkel der Röhre, in welchem sich die Säure befand, und brachte sie zu dem Iodin hinüber. Es entstand sogleich die Vereinigung bei einer Temperatur von etwa  $+ 25^{\circ}$ ; das erhaltene Dickflüssige war undurchsichtig, in dünnen Lagen von *blaugrüner* Farbe und krystallisirte bei  $+ 8^{\circ}$ . Bei  $+ 25^{\circ}$  fing diese Verbindung an flüssig zu werden, schmolz vollkommen bei  $+ 30^{\circ}$  und kochte bei  $+ 86^{\circ}$  R. in einer zu diesem Versuch bereiteten Salzlauge. Bei dieser Temperatur hatte sie die schönste *dunkelblaue* Farbe und eine Consistenz wie Oel; das rauchende Wesen ging dabei vollkommen farblos über und legte sich krystallinisch in dem durch eine Frostmischung erkälteten Schenkel an. Man sieht hieraus, daß die *blaue* Iodverbindungs die Mittelstufe zwischen der *grünen* und *braunen* bildet, von denen die grüne am meisten und die braune am wenigsten rauchendes Wesen enthält. Als daher ein Antheil Säure übergetrieben war, ging die blaue Farbe der kochenden Iodin-Schwefelsäure

anweise aus Blau in Braun über; erst jetzt fing Iodin an mit überzugehen, welches sich über dem rauchenden Wesen als eine schwarzblaue krystallinische Kruste anlegte. Bei  $+ 25^{\circ}$  vereinten sich die verschieden gefärbten krystallinischen Schichten wie zu jener beschriebenen *blaugrünen* Verbindung.

Nach einem Monate war diese Verbindung nicht mehr krystallinisch bei  $+ 8^{\circ}$ , sondern dickflüssig Syrup; die Farbe hatte sich jedoch nicht geändert und gab bei der Destillation blos farbloses rauchendes Wesen. In der Kälte (meine Frostmischung bei  $- 12^{\circ}$  R.) krystallisirte sie wieder, und verblieb dann selbst noch bei Frühlings-Temperatur Zeit lang in diesem krystallinischen Zustande.

Um die grüne Verbindung darzustellen brachte ich zehn Gran rauchendes Wesen mit vier Gran Iodin in eine zweischenkelige Röhre und erwärmte dieselbe bis  $+ 25^{\circ}$ . Es erfolgte die beabsichtigte herrgrüne krystallinische Verbindung, die bei der Destillation dieselben Erscheinungen wie die blaue darbot. Diese Verbindung hat sich bis jetzt, beinahe einem halben Jahre, nicht verändert.

### §. 8.

*Verhalten des rauchenden Wesens zu Iodin und Schwefel.*

Da sowohl Schwefel als Iodin mit dem rauchenden Wesen der Schwefelsäure, blaue, grüne und braune Verbindungen bilden: so fragte es sich, welche Verbindung entsteht, wenn Iodin und Schwefel gleichzeitig dem rauchenden Wesen zusammen kommen.

Ich nahm daher Iodin und Schwefelblumen von je zwei Gran und brachte diese in den einen

Schenkel einer gebogenen Röhre, während ich in den andern vierzig Gran rauchendes Wesen gab, und die Röhre zuschmolz. Am folgenden Tage hatte der Schwefel eine kermesrothe Farbe angenommen, war pulverig und der größte Theil des Iodins lag noch unverändert neben demselben. Den Schenkel der Röhre, in welchem sich Iodin und Schwefel befanden, kühlte ich jetzt bis  $-10^{\circ}$  ab und liefs die rauchende Säure in Dampfgestalt in denselben übergehen. Es entstand eine sehr lebhaft e Einwirkung. Iodin und Schwefel schmolz zusammen, es bildete sich ein höchst dünnflüssiges rothbraunes Fluidum, das während die rauchende Säure übergi ng in kochender Bewegung war. Nach und nach hörte die heftige Einwirkung auf, das Flüssige wurde braun, endlich da alle Säure übergegangen war, braungrün, und krystallisirte, unter fortdauernder Einwirkung der Frostmischung, zu einer braungrünen Masse.

Nach Verlauf eines Monats war diese Verbindung zu einer sehr schön grünen Flüssigkeit zerflossen, die aber in der Kälte wieder krystallisirte. Erwärmt man den einen Schenkel, in welchem die Flüssigkeit sich befindet, so geht in den andern erkälten Schenkel ein farbloses Fluidum (dem Ansehen nach schwefelige Säure) über. Der Rückstand erschien, je nachdem die Destillation längere oder kürzere Zeit fortgesetzt wurde, *braun*, *blau* oder *grün*. Giefst man das Destillat zurück, so vereinigt es sich mit dem Rückstande, und stellt die ursprüngliche schön grüne Flüssigkeit wieder her. Diese scheint sich unverändert zu erhalten; wenigstens konnte ich nach einem halben Jahre keine Veränderung wahrnehmen.

Hier haben wir also eine neue Methode, die schwefelige Säure mit Iodin zu vereinen, durch Vermittelung des rauchenden Wesens der Schwefelsäure. Eine andere, bei welcher der Alkohol das Band zwischen Iodin und schwefeliger Säure ist, hat uns *Dobereiner* \*) schon gelehrt. Dieser an interessanten Entdeckungen so reiche Chemiker, sättigte nämlich absoluten Alkohol mit schwefeligsauerm Gase und brachte mit diesem Iodin in Berührung. Letzteres löste sich weit schneller und in gröfserer Menge als in reinem Alkohol zu einer braunen Flüssigkeit auf, die, dem Sonnenlicht ausgesetzt, Schwefel in  $\frac{1}{2}$  Zoll langen Prismen absetzte.

§. 9.

*Verhalten des rauchenden Wesens zur Kohle.*

Streut man frisch'geglühte und gepulverte Kohle auf rauchendes Wesen, so entsteht ein Geknister dem ähnlich, wenn Kochsalz auf glühende Körper gestreut wird; nach und nach zerfließt das rauchende Wesen unter Einwirkung atmosphärischer Feuchtigkeit, und es verbreitet sich der Geruch nach schwefeliger Säure.

Um das Verhalten der Kohle in zugeschmolzenen Röhren zu versuchen, brachte ich zwei Gran frisch'geglühtes Kohlenpulver in den einen Schenkel einer gebogenen Röhre und in den andern vierzig Gran rauchendes Wesen. Letzterer wurde erwärmt und sein Inhalt in Dampfgestalt in den andern kühl gehaltenen Schenkel hinüber getrieben, in welchem die Kohle sich befand. Es zeigte sich keine Einwirkung, und selbst als ich das rauchende Wesen hier-

\*) *Dobereiner* zur pneumatischen Chemie, Thl. V. S. 72.

auf gemeinschaftlich mit der Kohle erwärmte, sublimirte es, ohne dem Ansehen nach verändert zu seyn. Es ist der Beachtung werth, daß Schwefel (der eben so wie Kohle in niederer Temperatur wenig Anziehung zum Oxygen zeigt) so leicht das rauchende Wesen zersetzt und zur Bildung von schwefeliger Säure Veranlassung giebt, während die Kohle dieß nicht vermag, wenn nämlich, wie angeführt wurde, alle Feuchtigkeit ausgeschlossen ist. Uebrigens soll dieser Versuch noch in höherer Temperatur wiederholt und weiter verfolgt werden.

### §. 10.

#### *Bestimmung des Schmelzpunktes des rauchenden Wesens.*

Da es mir lediglich darauf ankam, den Schmelzpunkt des möglichst wasserfreien rauchenden Wesens zu bestimmen: so wandte ich zu diesen Versuchen den zuerst übergehenden Antheil des rauchenden Wesens an, der in Baumwolle ähnlichen Flocken krystallisirt. Hiervon brachte ich ungefähr eine Drachme in eine vollkommen ausgetrocknete Glasröhre, die an einem Ende zugeschmolzen, am andern aber zu einem feinen Haarröhrchen ausgezogen wurde, um einerseits das Eindringen von Feuchtigkeit möglichst zu verhüten, auf der andern Seite aber doch vor dem Zerreißen der Röhre gesichert zu seyn. Diese Röhre nun stellte ich nebst einem Thermometer in ein Gefäß mit Wasser, welches durch eine Weingeistflamme erwärmt wurde. Bei etwa  $+ 50^{\circ}$  R. gewann das rauchende Wesen ein Ansehen, wie angefeuchtete Baumwolle, und erst nachdem das Wasser, worin sich die Röhre befand,

ine Zeit lang im kochenden Zustand erhalten worden, fing die Masse an theilweise zu einer farblosen Flüssigkeit zu schmelzen, die weit dünnflüssiger als Schwefelsäurehydrat war, während zu gleicher Zeit ein lebhafter Strom von Dämpfen aus dem Haarröhrchen hervorbrach. Es scheint demnach erst bei  $+ 80^{\circ}$  R. der wirkliche Schmelzpunct des rauchenden Wesens einzutreten, eine Angabe, die allerdings abweicht von denen *Vogel's* und *Bussy's*, welche jedoch nicht so sorgfältig bemüht waren, den Einfluß atmosphärischer Feuchtigkeit abzuhalten. Noch vollkommener abgehalten war diese atmosphärische Feuchtigkeit bei einem andern Versuche, welcher mit den Krystallen angestellt wurde, die sich aus dem Destillate, wovon S. 17. die Rede war, bei  $- 18^{\circ}$  R. abgesetzt hatten. Ich goß nämlich die überstehende, bei diesem Kältegrade bekanntlich nicht krystallisirende, schweflige Säure von den ausgezeichnet schönen und reinen Krystallen des rauchenden Wesens ab und in den andern Schenkel zurück. Nun wurde dieser mit Schnee erkältet, während ich jene Krystalle bis auf  $+ 40^{\circ}$  R. erwärmte. Bei dieser Temperatur gewann die vorher undurchsichtige krystallinische Masse ein opalisirend durchscheinendes Ansehn, ohne jedoch geschmolzene Tropfen zu zeigen. Bei  $+ 60^{\circ}$  R. aber schmolzen diese Krystalle, wiewohl nur theilweise, zu einem sehr dünnflüssigen ätherartigen Liqueur, von vollkommener Farblosigkeit und ausgezeichneteter Klarheit. Schon der erste Anfang der Schmelzung war aber sogleich von so lebhafter Dampfentwicklung begleitet, daß Theile des rauchenden Wesens mit einer Art von

Explosion in die Höhe geschleudert wurden. Man sieht, wie nahe der Punct der Schmelzung und Verdampfung bei dem rauchenden Wesen an einander liegen. Eben daher ist es schwer, die ganze Masse flüssig zu erhalten, sondern man erhält bloß einige geschmolzene Tropfen, die vollkommen wasserklar und, wie gesagt, bei weitem dünnflüssiger erscheinen, als concentrirte Schwefelsäure, obwohl sie die concentrirteste darstellen.

Das zuletzt angegebene Verfahren kann als eine Methode betrachtet werden, *flüssige wasserlose Schwefelsäure* in ganz reinem Zustande zu erhalten, wenn man anders, eben wegen der höheren Temperatur, nicht den Einfluß der schwefeligen Säure fürchten will, zu welcher in niederer Temperatur das rauchende Wesen allerdings eine ungemein starke Anziehung hat. Bekannt ist es, und *Bussy* sowohl als *Bizio* machen besonders aufmerksam darauf, daß selbst ganz rein scheinende Krystalle der trocknen Schwefelsäure sich gewöhnlich durch unwägbare Beimischung organischer Stoffe in eine braune Flüssigkeit verwandeln, und daß solches immer geschieht, wenn diese Krystalle an atmosphärischer Luft zerfließen. Man kann daher mit Recht sagen, daß noch sehr wenige Chemiker einen Tropfen reiner Schwefelsäure gesehen haben.

#### §. 11.

##### *Nachträgliche Bemerkungen.*

Die vorhergehende Untersuchung ist als eine noch unvollendete zu betrachten, bei welcher niemand mehr fühlen kann, was noch zu thun übrig ist, als der Verfasser selbst. Nicht einmal über das speci-

rische Gewicht der schwefeligen Säure (welches Faraday = 1,42, Bussy = 1,45 setzt, wobei jedoch bestimmte Angaben der Temperatur fehlen, bei welcher diese Gewichtsbestimmungen gemacht wurden, so wie Versuche über das Gesetz der Ausdehnung und Zusammenziehung dieser Flüssigkeit in verschiedenen Temperaturen) wage ich mich auszusprechen, weil mir bei mancherlei Versuchen hierüber Erscheinungen vorkamen, die, wenn nicht Zufälligkeiten im Spiele waren, weiter verfolgt zu werden verdienen. Es ist hier von einer Arbeit die Rede, welche an Wintertemperatur gebunden ist. Der vorige Winter war ihr allerdings eine Periode lang günstig; aber dennoch trat gelinderes Wetter ein, ehe alle die beabsichtigten Untersuchungen durchgeführt werden konnten. Ich werde diesen Gegenstand im nächsten Winter wieder vornehmen und reihe hier nur einige Bemerkungen an, die theils von selbst sich darbieten, theils aus den Unterhaltungen über diese Versuche im physikalischen Seminar zu Halle hervorgingen.

1) Ich habe bei den Destillations - Versuchen der gefärbten Säuren Vogel's eines braunen Rückstandes erwähnt, der sich mit dem Destillate der blauen, grünen und braunen Schwefelsäure nicht vermischen ließ, oder sich wenigstens fast augenblicklich von demselben wieder abtrennte. Dieser Rückstand hatte völlig das Ansehen und die Consistenz der braunen gemeinen Schwefelsäure; und die erwähnte Eigenschaft desselben sich nicht mit dem Destillate zu vermischen, spricht dafür, daß derselbe eine gewöhnliche wasserhaltige Schwefelsäure war, die sich

nach *Bussy's* Versuchen nicht mit der tropfbaren schwefeligen Säure mischen läßt. Jedoch muß ich bemerken, daß bei dem Drucke, welchem die schwefelige Säure in den geschlossenen Röhren ausgesetzt ist, allerdings eine grössere Quantität dieser Säure von jenem wasserhaltigen Rückstande aufgenommen wird, als unter gewöhnlichem Luftdrucke, von deren Entweichung das an mehreren Stellen erwähnte Aufwallen des Rückstandes beim Oeffnen der Röhre herrührt.

Aber woher soll ein Wassergehalt dieses braunen Rückstandes abgeleitet werden? Leicht ist er zu erklären, wenn eisartiges rauchendes Wesen genommen wird. Wie aber, wenn die Röhren mit getrockneten Schwefelblumen und mit asbestartiger rauchender Säure gefüllt wurden, worin *Bussy* blos 0,008 zufällig adhärirendes Wasser finden konnte? Die Sache verdient weiter verfolgt zu werden.

2. Eben so sind auch *Vogel's* Versuche über Einwirkung des rauchenden Wesens auf Phosphor, welche *Bussy* ganz unbeachtet gelassen hat, wieder aufzunehmen. Da nämlich nach *Fourcroy's* und *Vauquelin's*\*) Untersuchung Phosphor die Schwefelsäure nicht vollkommen zersetzen, sondern sie blos in schwefelige Säure umbilden, letztere aber nicht weiter verändern kann: so ist es auffallend, daß nach *Vogel's* Erfahrung Phosphor das rauchende Wesen gänzlich zersetzt und Schwefel in Menge abscheidet, und ebenso in Berührung mit blauer Schwefelsäure sich unter Schwefelabscheidung entzündet. Schon

---

\*) S. *Journ. de l'école polytechn. cahier IV.* S. 449. oder *Annales de Chimie et de Physique T. XXIV.* S. 229. übers. in *Crell's chemischen Annalen 1800. B. 2. S. 313. u. 314.*

Fogel hält es daher für möglich, daß Phosphor mit rauchendem Wesen sich wirklich verbinde, und diese Verbindung bloß durch Feuchtigkeit zersetzt werde unter Schwefelabscheidung. Durch Versuche in hermetisch verschlossenen Röhren, wo wenigstens alle atmosphärische Feuchtigkeit abgehalten wird, läßt sich vielleicht hierüber entscheiden.

3. An die Versuche mit Iodin müssen sich nun auch einige mit Brom anreihen, an deren Ausführung ich im vorigen Winter gehindert wurde.

4. Vorzüglich wichtig aber ist es, eine, schon aus dem Jahre 1819 stammende, höchst interessante Beobachtung weiter zu verfolgen, welche *Bussy* in seiner Preisschrift unbeachtet gelassen hat. Es kann nämlich gewöhnliche weiße, sogenannte englische Schwefelsäure schon bei dem Processe der Destillation zum Theil in rauchende umgebildet werden, worüber *John Julin*, Apotheker in *bo*, eine briefliche Nachricht an *Trommsdorff* mittheilte, welche dieser berühmte Chemiker in seinem *Neuen Journal der Pharmacie* \*) bekannt machte. *John Julin* versuchte nämlich, ob die mit Arsenik verunreinigte Schwefelsäure durch Destillation sich vollkommen reinigen lasse. Zu diesem Zwecke wurde auf eine halbe Unze weißen Arsenik ein und ein halbes Pfund englische Schwefelsäure in eine Retorte gebracht, und aus dem Sandbade destillirt. Die Destillation dauerte 2 Tage, und nachdem ohngefähr 1 Pfund Schwefelsäure übergegangen, setzte sich eine unendlich krystallisirte Masse im Retortenhalse an,

---

\*) *Trommsdorff's N. Journ. d. Pharm. Leipzig 1819. B. III. St. 2. S. 539.*

die weisse erstickende Dämpfe in der Luft ausstieſſen sich übrigens wie wasserfreie Schwefelsäure verhielt, ohne die geringste Spur Arsenik. Hierbei bemerkt *Iulin*, daſs ihm zwei Versuche diese Substanz wieder zu erhalten miſsglückten, und er nicht im Stande war die Bedingung zum Gelingen seines ersten Versuches genau zu erforschen. *C. G. Gmelin* aber machte in neuerer Zeit dieselbe Beobachtung wieder, und es gelang ihm auch seine Erfahrung zum Versuche zu erheben und darzuthun, daſs der Erfolg von lang anhaltender, jedoch nicht bis zum Siedepuncte der Schwefelsäure steigender, Erhitzung abhängt, und die Erscheinung an eine bestimmte leicht zu übersehende Zeitperiode der Destillation gebunden sey. Bei der groſsen Anziehung, welche die Schwefelsäure zum Wasser hat, wird man wohl schwerlich glauben, daſs ihr durch bloſſe gelinde Destillation alles Wasser entzogen werden könne. Und dennoch hat *Gmelin* nicht bloſs eisartige (wasserhaltige) rauchende Säure, sondern auch asbestartige (wasserfreie) Schwefelsäure auf diesem Wege gewonnen. Man lese die Beschreibung \*) seines interessanten Versuches selbst, die ich wörtlich hieher setzen will:

„Ich habe gefunden, daſs in einer gewissen Periode der Destillation der nicht rauchenden (sogenannten englischen) Schwefelsäure, sich rauchende Säure bildet. — Ich erhitzte nämlich in einem Destillationsgefäſſe 6 Pfd. 29 Loth englischer Schwefelsäure von einem specifischen Gewicht von 1,8435 bei  $+10,5^{\circ}$  R. welche an der Luft nicht im mindesten rauchte. Die Säure kam dabei nie ins Kochen, die

\*, *Foggendorff's Annalen der Physik* B. II. 419.

Temperatur der Luft war  $0^{\circ}$  R. Nachdem 4 Unzen Schwefelsäure überdestillirt waren, welche stark nach schwefeliger Säure roch, wurde die Vorlage ausgetert, gereinigt und von neuem vorgelegt. Als nun wieder 8 Unzen Säure, welche fast ganz geruchlos war, zeruber destillirt waren, füllte sich die bisher ganz durchsichtig gebliebene Vorlage plötzlich mit Dämpfen an. Man entfernte sie, und legte eine andere vollkommen trockene Vorlage vor, welche jetzt mit zerstoßenem Eise umgeben ward. Es condensirte sich nun in derselben theils eine weisse undurchsichtige, theils eine krystallisirte durchscheinende Säure. Ein großer Theil der festen Säure fand sich im Hals der Retorte. Die feste Säure rauchte ganz außerordentlich stark an der Luft, ganz wie die aus Nordhäuser Vitriolöl dargestellte, blieb noch bei  $+ 12^{\circ}$  fest, und zeigte keinen Geruch nach schwefeliger Säure.\*) Wurde sie mit einer gewissen Menge von Schwefel in einem mit eingeriebenen Glasstöpsel versehenen Gläschen zusammengebracht, so bildete sich eine grüne Verbindung von der Farbe des salzsauren Chromoxyduls, und es entwickelte sich etwas schwefeligsäures Gas. Wurde diese grüne Masse mit Was-

\*, womit bekanntlich das rauchende Wesen der Nordhäuser Vitriolsäure stets verunreinigt ist, ein Umstand, wodurch Fourcroy verleitet wurde, die Beimischung der schwefeligen Säure bei dem rauchenden Wesen (wozu dasselbe allerdings sehr große Anziehung hat) als wesentlich zu betrachten, weil er aus dem rauchenden Wesen des sächsischen Vitriolöls stets schwefelige Säure entweichen sah, wenn er einen Antheil Wasser beifügte (vgl. S. 18), wobei die krystallisirte Säure in gemeine Schwefelsäure umgewandelt wurde; s. Fourcroy's Abhandlung über das rauchende Wesen des sächsischen Vitriolöls in den *Mémoires de l'Académie des Sciences* 1785. Paris 1788. S. 388.

ser in Berührung gebracht, so fand eine außerordentliche Erhitzung Statt; es bildete sich viel schwefelige Säure und es setzte sich Schwefel ab. Bei Wiederholung dieses Versuchs mit derselben Säure erhielt ich dasselbe Resultat. Uebrigens kann man leicht den Zeitpunct übersehen, in welchem diese rauchende Säure sich bildet. Bei den angeführten Versuchen bildete sie sich erst in der ersten Hälfte des dritten Tages (in den zwei ersten Tagen hatte man von Morgens früh 7 Uhr bis Nachts 9 Uhr das Feuer im Ofen erhalten) und ihre Bildung war nicht länger als ohngefähr eine halbe Stunde hindurch zu bemerken.“

Man sieht dafs *Gmelin* die *krystallisirte durchscheinende Säure* und die *weisse undurchsichtige* unterscheidet; letztere ist als die wasserleere zu betrachten. Wodurch aber wurde dieser krystallinische Zustand der Schwefelsäure herbeigeführt? - Durch anhaltende gelinde, beinahe zum Kochen steigende, aber diesen Punct nie erreichende Erwärmung. „Der wahrscheinlich“, fügt *Gmelin* bei, „bildet sich keine rauchende Säure, wenn die Flüssigkeit in der Retorte zum Sieden gebracht ist.“

Auf dem gewöhnlichen Standpuncte der Electrochemie, welche blos von den Erscheinungen der *Volta's* Säule ausgeht, läßt sich hierüber nichts sagen. Jedoch eine Electrochemie, welche vom Standpuncte der Krystallelektricität ausgeht, bietet beachtungswerthe Gesichtspuncte dar. Die Schwefelsäure wird nämlich zur theilweisen Annahme eines Zustandes, wodurch krystallinisches Wesen hervorgerufen wird, durch anhaltende, dem Puncte, wo eine Zustandsveränderung (das Kochen) eintritt, nahe liegende Tempe-

disponirt. Wir haben noch einen Fall, wo eine anhaltende Erhitzung bis nahe zu einer Zustandsveränderung (zum Schmelzen) ein krystallinischer Zustand herbeigeführt wird; nämlich den bei Entglasung des Glases, \*) durch Bildung des sogenannten Reaumurschen Porcellans. Und geht nicht eine Schwefel selbst, bis nahe zur Verflüchtigung, in einen zähen, dem krystallinischen also wenigstens verwandten, \*\*) Zustand über? Versteht sich auch die von *Berzelius* beobachtete Erscheinung (\*\*\*) bei einigen antimonischen Metallsalzen, die durch bloße Erhitzung, ohne in ihrer chemischen Constitution verändert zu werden, doch ganz andere Eigenschaften im Verhältnisse zu anderen Körpern annehmen.

Wenn wir nun also bei *Gmelins* Versuch in der Schwefelsäure, durch bloße Wärme als Wärme, und nicht durch einen gewissen Grad derselben, der deswegen geeignet ist, alles Wasser der Schwefelsäure (wozu sie unter allen uns bekannten Körpern die stärkste Anziehung hat) durch Verdampfung zu entfernen, oder sie auch nur im gewöhnlichen concentrirten Zustand darzustellen, dennoch eine so große Veränderung eintreten sehen, daß krystallinisches Wasser hervortritt: so haben wir allerdings Grund, diese Veränderung von der Mitwirkung eines Agens der Chemie sehr einflußreichen imponderablen Eigenschaften, der, wie wir wissen, in sehr vielen Körpern durch angemessene an gewisse Grade gebundene,

\*) d. Journ. f. Chem. u. Phys. d. ält. Reihe B. II. S. 112.

\*\*) vgl. d. Journ. f. Chem. u. Phys. d. ält. R. B. V. S. 55.

\*) S. dieses Journ. ält. Reihe B. VI. S. 169 u. 251.

Erwärmung hervorgerufen werden kann, abzuleiten, und die Ansicht, welche *Vogel* in Beziehung auf das rauchende Wesen der Schwefelsäure aufstellte, wovon zu Anfang dieser Abhandlung die Rede war, gewinnt dadurch neue und grössere Bedeutsamkeit.

Die Meinung *Vogel's* läßt sich mit einem Wort aussprechen, und wurde selbst von ihm schon ausgesprochen: daß nämlich bei chemischen Verbindungen es nicht einzig und allein auf quantitativ (durch analytische Gewichtsbestimmung darzustellende) Verhältnistheile ankomme, sondern auch ein Qualitatives, Imponderables eine bedeutende Rolle spiele und zum Theile die Natur und die Eigenschaften der Verbindungen bestimme. Und wie sehr ist diese, zuerst von *Winterl* und *Ritter*, mit Hindeutung auf Elektricität, ausgesprochene Ansicht (welche eigentlich das Wesentliche der ganzen Elektrochemie ausmacht) durch neuere Versuche bestätigt worden. Denn nur von diesem Gesichtspunct aus läßt sich die Existenz von Körpern begreifen, die aus denselben Elementen und in denselben Verhältnissen bestehen, dennoch aber in ihren Eigenschaften wesentlich von einander abweichen. Ich erinnere ganz besonders an die Gleichartigkeit der Zusammensetzung bei höchst verschiedenen Eigenschaften, welche *Liebig's* Knallsäure und *Wohler's* Cyansäure zeigen. Andere Beispiele der Art giebt *Faraday* an in seiner Abhandlung über verschiedene Kohlenwasserstoffverbindungen, \*) und auch das vorhin angeführte antimonisaure Metallsalze sich beziehende Beispiel gehört gleichfalls hieher. Ja mit einigem Rechte

\*) S. das Jahrb. 1826. B. II, S. 451 Anm., und vergl. dasselb. S. 330—339.

lassen sich auch die Verbindungen des rauchenden Wesens mit Schwefel hier anreihen. Allerdings haben die Versuche über die Verbindungsverhältnisse des rauchenden Wesens mit dem Schwefel noch nicht die zu wünschende stöchiometrische Schärfe, die der Natur der Sache nach hier schwer erreichbar ist. Indess scheint sich doch, nach den vorhin dargelegten Erfahrungen, der Schwefel einer bestimmten Reihe gemäß (welche Reihen durchgängig in der Chemie nachzuweisen Richters Bestreben war) mit dem rauchenden Wesen der Schwefelsäure zu verbinden; nämlich in der arithmetischen Reihe 4; 6; 8; wenn die Schwefelsäure  $\equiv 40$  gesetzt wird. Wenn wir nun die letzte Verbindung 8:40 nach ihrem stöchiometrischen Werthe betrachten (Hydrogen  $\equiv 1$  gesetzt) so ist 40 die Zahl der trockenen Schwefelsäure, welche 16 Schwefel + 24 Oxygen enthält. Kommen also nun noch 8 Theile Schwefel hinzu, so besteht die Mischung aus gleich viel Schwefel und Oxygen, entspricht also vollkommen der schwefeligen Saure (welche aus gleich viel Schwefel und Oxygen zusammengesetzt ist) in quantitativer Hinsicht, während sie in qualitativer so sehr von ihr abweicht.

---

Z u r  
organischen und medicinischen Chemie

1. Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener  
Stoffe des organischen und unorganischen Reichs auf  
das Leben der Pflanzen.

v o n

Gust. Schübler und E. Alb. Zeller. \*)

Wir besitzen bereits von verschiedenen Naturforschern schätzbare Untersuchungen über die Einwirkung der Gifte auf den Organismus der Pflanzen. Die neueren Versuche von *Marcet* \*\*) führten zu den merkwürdigen Resultate, daß gerade diejenigen Stoffe, welche auf den thierischen Organismus nicht durch chemische Zerstörung, sondern vielmehr durch das, das Leben selbst vermittelnde, Nervensystem einwirken, auch auf das vegetabilische Leben lebhaftere Eindrücke machen und dieses selbst auf ähnliche Art schnell zerstören. — Es schien uns für die Physiologie der Gewächse von vielfachem Interesse zu seyn diese Verhältnisse weiter zu verfolgen, wobei wir vor

\*) Gedrangter Auszug aus einer, unter Leitung des Hrn. Prof. Schübler bearbeiteten, Inaugural-Dissertation dieses Titels, (Tübingen, Schonhardt 1826. 58 S. in 8.), welchen wir der Güte des Hrn. Prof. Schübler verdanken, und der dem Leser um so angenehmer seyn wird, da die kleine Schrift selbst nicht in den Buchhandel kam. Sie ist gewissermaßen als eine Fortsetzung früherer ähnlicher Arbeiten *Marcet's*, *Schreiber's* und Anderer, die in dieser Zeitschrift mitgetheilt wurden, zu betrachten. d. Red.

\*\*) *F. Marcet* über die Einwirkung der Gifte auf das Pflanzenreich, vorgelesen zu Gent im Dec. 1824. *Ann. de Chimie* T. XXVIII. Juni 1825. u. dies. Jahrb. 1825. III. 340.

glich auf solche Punkte unsere Aufmerksamkeit richteten, welche bis jetzt, theils noch nicht näher untersucht, theils noch zweifelhaft sind. Es gehört dahin:

1) Die Wirkung solcher Stoffe auf Pflanzen, welche sich auf den thierischen Körper nicht bloß durch giftige, sondern überhaupt durch eigenthümlich verschiedene und selbst wohlthätige Wirkungen auszeichnen, und die Art wie die Pflanzen durch die verschiedenen Stoffe afficirt werden.

2) Die Richtung, in welcher die absorbirten Stoffe zunächst auf die Pflanzen wirken, indem aus den neueren Versuchen von *Schreiber* \*) hervorzugehen schien, daß die Wirkung narkotischer Gifte, wie der Blausäure, sich bloß von den untern zu den obern Theilen fortpflanze, und daß nur die unmittelbar mit der Blausäure in Berührung stehenden Theile ohne rückwärts gehende Wirkung absterben; — eine Erscheinung, welche als ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung der Gifte auf die Pflanzen und höheren Thierclassen zu betrachten seyn würde.

3) Die Verschiedenheit der Wirkung, welche dieselben Stoffe auf Pflanzen von verschiedenem Bau üben.

4) Die Wirkung von Giften und eigenthümlich wirkenden Stoffen auf solche Pflanzen, in welchen sich diese Stoffe selbst erzeugen, in Beziehung auf die von *Fontana* \*\*) und anderen Naturforschern beobach-

\*) *Schreiber*, *Dissert. de acido hydrocyanico ut perniciosa in plantis*, Jena 1825. und Jahrbuch 1825. III. S. 399.

\*\*) *Felix Fontana's* Abhandlung über das Viperngift und einige Pflanzengifte, Deutsche Uebersetzung, Berlin 1787. S. 15 u. 156.

tete Erscheinung, daß giftige Thiere gegen ihr eigenes Gift oft unempfindlich sind, daß giftige Vipern nicht andere derselben Art und ebensowenig sich selbst vergiften können.

5) Die Art, wie sich die Pflanzen wieder herstellen suchen, und unter welchen Verhältnissen insbesondere manche Salze wohlthätig auf sie wirken.

Die Versuche selbst wurden auf verschiedene Art angestellt.

1) An frischen, lebenden, größeren strauch- und baumartigen Pflanzen, welchen durch eine seitwärts in ihre Rinde angebrachte Oefnung ein Trichter eingesetzt und durch diesen die aufgelösten Stoffe eingegossen wurden, wobei sie diese Stoffe mehr oder weniger schnell aus dem Trichter absorbirten.

2. An kleineren, gesunden, krautartigen Pflanzen welche im Erdreich standen und aus diesem wie gewöhnlich ihre Nahrung in sich zogen, während sie mit einzelnen ihrer Zweige oder Blätter in die in Wasser aufgelösten Stoffe getaucht, und so zu deren Absorption veranlaßt wurden.

3. An abgebrochenen Pflanzen, an Zweigen mit Blättern, die mit ihrem abgeschnittenen untern Ende in die zu untersuchende Flüssigkeiten gestellt wurden während andere zur Vergleichung in bloßem Wasser standen.

4. Durch Keimung von Samen, welche mit den in Wasser aufgelösten Stoffen benetzt worden waren.

Von den angewandten Pflanzenstoffen machten einige das Wasser etwas schleimig, wodurch der Zweifel entstehen könnte, ob dadurch nicht etwa ein mechanisches Verstopfen der Gefäße herbeigeführt wer-

und dieses ein früheres Absterben solcher Pflanzen zur Folge habe. Vergleichende Beobachtungen mit einer Auflösung von *Gummi arabicum*, welche viel kleberiger war, als die Auflösungen der den Pflanzen zur Absorption dargebotenen Stoffe, zeigten jedoch, daß dieses nicht die Ursache seyn konnte, wie das denn auch schon *Marcet* gefunden hatte; erst wenn das Wasser sehr schleimig war, und eine Unze Wasser selbst eine Drachme arabisches Gummi enthielt, zeigte sich an abgeschnittenen Zweigen deutlich ein früher eintretendes Welken als im reinen Wasser.

Es ergaben sich aus diesen Versuchen, die mit 21 verschiedenen Stoffen unter verschiedenen Verhältnissen angestellt wurden, folgende allgemeine Resultate.

1. Stoffe, welche schädlich auf das thierische Leben einwirken, sind dieses auch gewöhnlich für das vegetabilische, selbst wenn sie in Verbindung mit Wasser in so verdünntem Zustande angewandt werden, daß sie für den Geschmack nur wenig bemerkbar sind. In hohem Grad ist dieses bei mehreren narkotischen Giften der Fall; ihre schädliche Wirkung läßt sich weder auf mechanische Weise, durch ein Verstopfen der Gefäße, noch auf bloß chemische Art durch ein Anfressen und dadurch erfolgende Zerstörung erklären, sie scheinen vielmehr auf die in den Pflanzen thätige Vegetationskraft unmittelbar einzuwirken.

2. Nicht etwa bloß heftige Gifte haben diese Eigenschaft, sondern auch sehr verschiedene andere Stoffe des organischen und unorganischen Reichs, welche auf den thierischen Organismus überhaupt

wirksam sind. Die bittern, aromatisch belebenden durch ätherische Oele wirksamen Mittel, die *Gentiana*, *Valeriana*, *Majoran*, *Kampfer* u. s. w., so gut als die eigentlich scharfen Mittel, z. B. *Daphne Mezereum* und als die eigentlichen nauseosen, wie *Rhabarber*, *Ipecacuanha* und *Brechweinstein*.

3. Die meisten dieser Stoffe stören das gewöhnliche Wachsthum der Pflanzen, sie wirken auf ihre Verrichtungen nachtheilig, und führen gewöhnlich ein frühzeitiges Welken und Absterben herbei. Sie verhalten sich insofern gegen das vegetabilische Leben ähnlich wie gegen das thierische. Alle diese uns als Medicamente dienende Stoffe haben nämlich auch bei ihrer Anwendung auf den thierischen Organismus Abweichungen vom natürlichen Entwicklungsgange und bei längerem Fortgebrauch selbst Krankheit zur Folge, sie können jedoch bei dem zusammengesetzteren Baue des thierischen Körpers und dem mehr getrennten Hervortreten seiner einzelnen Organe in diesem weit mannichfaltigere, deutlicher verschiedene Wirkungen hervorbringen, als im Organismus der Pflanzen, deren Bau weit einfacher und deren einzelnen Functionen an weniger von einander getrennte Organe gebunden sind.

4. Erkrankten Pflanzen durch Stoffe, welche sie absorbirten, so äußert sich dieses entweder in der Richtung ihrer Gefäßbündel oder in der feinern Verbreitung derselben; sie verändern an diesen Stellen gewöhnlich ihre grüne Farbe, gehen ins Mißfarbige, Gelbliche oder Braune über, ihre Stiele verlieren den gewöhnlichen Turgor, werden schlaff, gelähmt, zuweilen verdreht. Bei größeren Pflanzen,

welche schädlichen Einflüssen ausgesetzt werden, verbreiten sich diese Wirkungen oft parthienweis bloß über einzelne Zweige, während andere oft noch längere Zeit ein individuelles Leben fortführen, bis auch bei ihnen nach und nach ein Erkranken eintritt; zuweilen zeigt sich die Spitze der Zweige noch grün, und die Blätter noch mehrere Tage gesund, während der untere Theil derselben Zweige schon völlig abwelkte. Dieses individuelle Fortleben einzelner Theile bemerkt man vorzüglich an größeren Pflanzen, welchen auf den Seiten ihres Hauptstammes Stoffe eingegeben worden. Es erklärt sich diese Erscheinung zum Theil aus der büschelartigen Verbreitung der Gefäße der Pflanzen, die sich nach allen Richtungen hin gegen die Peripherie der Pflanze verbreiten, ohne sich im Centrum des Stammes in einem größeren Hauptgefäße zu vereinigen.

5. Bei dem gewöhnlichen, ungestörten Wachstume der Pflanzen verbreitet sich die Wirkung der absorbirten Stoffe der Richtung des Safttriebs entsprechend von unten nach oben. Eine rückwärts gehende Wirkung erfolgt jedoch, sobald der Trieb der Säfte durch veränderte äußere Umstände in einer andern Richtung sich zu bewegen veranlaßt wird; oder sie erfolgt auch beim gewöhnlichen Safttriebe, wenn die Pflanzen längere Zeit den Einwirkungen starker Gifte durch Berührung an ihrer Oberfläche ausgesetzt bleiben. Namentlich hat Kirschlorbeer-Wasser diese Wirkung. \*)

• Wenn Schrotter in der oben angeführten Abhandlung durch Blausaure keine rückwärtsgelende Wirkung bemerkte, so dürfte dieses wahrscheinlich auch daher, daß er die Ver-

6. Mehrere Giftpflanzen, eben so mehrere, welche sich durch einen Gehalt an bittern oder ätherischen Stoffen auszeichnen, zeigen die merkwürdige Erscheinung, daß sie bald welken und absterben, wenn sie genöthigt werden, die in ihnen selbst erzeugten Stoffe aus Flüssigkeiten wieder zu absorbiren. Es dürfte diese Erscheinung dafür sprechen, daß die sich in den Pflanzen ausbildenden eigenthümlichen Stoffe mehr als Secretions-Producte anzusehen sind, die sich in den Pflanzen auch nicht selten in bestimmten Organen, in Drüsen und anderen Behältnissen, ganz ähnlich der Galle und anderen eigenthümlichen Producten im thierischen Körper, ansammeln und daß sie daher zum Theil den Auswurfstoffen zu vergleichen sind, welche auch für die thierischen Körper schädlich wirken, wenn diese etwa genöthigt werden, diese wieder statt der Nahrungsmittel in sich aufzunehmen.

7. Die Absorption von Flüssigkeiten scheint von der Pflanze mit einer gewissen Auswahl zu geschehen, und diese vielleicht selbst die Fähigkeit zu besitzen, sich nach und nach an gewisse Reizmittel zu gewöhnen. Mehrere lebhaft vegetirende Pflanzen, welchen durch Hülfe eines seitwärts in ihren Stamm eingesetzten Trichters flüssige narkotische Gifte zur Absorption dargeboten wurden, absorbirten in den ersten 3—4 Tagen diese Stoffe schnell und zeigten bald an den in der Richtung dieser Gefäße zunächst liegenden Blättern und Aesten ein Welken und Absterben, worauf oft in Kurzem die Stärke der Absorp-

---

auche nicht lange genug unter verschiedenen äußeren Umständen forwuchs.

sion sich schnell verminderte und das Erkranken der übrigen Pflanzen, auch wenn sie in der Richtung des Säftetriebes noch unangegriffene Zweige hatte, nur sehr langsame Fortschritte machte. Zuweilen absorbirten aber auch die Pflanzen fortdauernd die ihnen dargebotenen Stoffe, ohne daß das Erkranken weiter ging; sie schienen nicht mehr dafür empfänglich zu seyn, und die Pflanzen erholten sich nach und nach wieder. Es zeigte sich diese Erscheinung sowohl bei Extracten, welche in Wasser völlig aufgelöst waren, als bei vollkommen klarem Kirschlorbeerwasser, wo ein mechanisches Verstopfen der Gefäße nicht die Ursache seyn konnte. Bei den im Wasser aufgelösten Extracten zeigte sich nicht selten die Erscheinung, daß die wässerige Flüssigkeit zwar noch länger absorbirt wurde, ein großer Theil des Extractes selbst dagegen in Form eines Breies in dem Trichter zurückblieb. Selbst bei einer sehr fein im Wasser aufgelösten Cochenillaauflösung, welche die feinste Filter durchdrang, zeigte sich die gleiche Erscheinung; das Wasser wurde von der Pflanze ohne den Farbestoff absorbirt. \*) Bei dem Kirschlorbeerwasser kann ein solches theilweises Absorbiren etwa bloß der wässerigen Theile desselben nicht angenommen werden; es zeigte sich bei den Versuchen selbst oft völlig absorbirt. Auch sogar von dem Extracten mußte, bei den oft so deutlichen Wirkungen auf die Pflanzen, vieles absorbirt worden seyn.

\*) Es stimmt dieses mit den früheren Versuchen von *Saussure* und *Hermstädt* überein, welche fanden, daß selbst Salze, welche in demselben Gemenge den Pflanzen zur Absorption dargeboten wurden, von ihnen nicht in dem gleichen Verhältnisse absorbirt worden waren. S. *Hermstädt's Archiv der Agriculturchemie* 3. Band S. 375 u. 378.

8. Die Art des Erkrankens ist bei den Pflanzen oft deutlich verschieden, je nach der verschiedenen Natur der Stoffe, welche sie absorbirten. Bei narcotischen Giften und bei bittern und ätherische Oele enthaltenden Mitteln, bei Weingeist und Weinessig erfolgte gewöhnlich das Erkranken zunächst von den Hauptgefäßen aus, welche die Stoffe absorbirt hatten, und verbreitete sich von da nach und nach auf die Fläche des Blatts und gegen die Peripherie der Pflanze; beim Erkranken durch Salze erfolgte dieses oft in umgekehrter Richtung, es äußerte sich zuerst in der feinem Verbreitung der Gefäße selbst auf den Blattflächen, und ging von da erst rückwärts gegen den Hauptstiel in den Stamm der Pflanze. — Bei einem Rosenzweige, welcher Brechweinstein durch seinen abgebrochenen Stängel von unten absorbirt hatte, färbte sich zuerst regelmässig die Peripherie der einzelnen Blätter schwarz, welche Färbung in Form eines Gürtels gegen die Mitte des Blatts immer mehr zunahm und mit dem Absterben des ganzen Blattes endigte; durch Absorption von salpetersaurer Baryterde erfolgte das Absterben in ähnlicher Ordnung von aussen nach innen. Die Salze selbst schiedensich zuweilen auf der Oberfläche der Blätter und Stengel wieder ab, und incrustirten diese mit einem weissen Ueberzug. In einem Falle setzte sich dieser Proceß selbst Wochen lang nach dem Tode der Pflanze noch fort, woraus sich schliesen läßt, daß die physischen Gesetze der Haarröhrchenkraft bei dem Aufsteigen der Säfte in den Pflanzen oft eine nicht unwichtige Rolle spielen.

9. Bei reizbaren Pflanzen, welche in ihrem

gesunden Zustande die periodischen Erscheinungen des sogenannten Schlafens und Wachens durch ein Ausbreiten oder Zusammenlegen der Blättchen zeigen, (*Mimosen, Acacien, Cassien*) erfolgt das Absterben durch narkotische Gifte oft unter anderen Bewegungen als wenn dieses Absterben durch reizende Gifte herbeigeführt wird. Durch *Aqua laurocerasi, Extr. opii aqu., Extr. nucis vomicae* verloren die Blättchen ihre Fähigkeit sich des Nachts zusammen zu legen; sie blieben anhaltend expandirt, gleichsam in einem Zustande von Starrkrampf, und fielen so nach und nach, oft erst nach mehreren Tagen, noch grün ab. Bei Absorption von Kampfer legten sich die Blättchen bald in den Schlafzustand und wurden schlaff wie gelähmt; sie blieben in demselben ohne sich des Tages wie gewöhnlich zu öffnen, und fielen so nach und nach ab. — Wurden Zweige mit zusammengelegten Blättchen während ihres Schlafzustandes in Auflösungen von narkotischen Giften gestellt, so blieben sie in diesem Zustande, ohne ihre Blättchen am Tage wieder zu öffnen, und starben nach und nach ab.

10. Auf Pflanzen von verschiedenem Bau wirkten dieselben Stoffe nicht selten deutlich verschieden. Die Monocotyledonen (*Gräser, Zwiebelgewächse, Phönix*) zeigten sich im Allgemeinen für dieselben Gifte weniger empfänglich und weniger leicht leitend als viele Dicotyledonen; unter den letzteren selbst zeigten sich wieder viele Verschiedenheiten. Pflanzen mit weicher gebauten Blättern (*Phaseolus, Solanum, Sambucus*) zeigten sich gegen dieselben Gifte empfindlicher, als andere von spröderem Bau, ebenso als solche mit sehr saftigen Blättern; Nadelhölzer zeig-

ten sich sehr wenig empfindlich. Farrenkräuter aus dem Genus der Polypodien litten dagegen wieder sehr leicht. Es bleibt in dieser Beziehung noch ein großes Feld über die individuellen Verschiedenheiten der einzelnen Pflanzenarten zu bearbeiten übrig.

11. Erholten sich größere Pflanzen wieder von den Einwirkungen der Gifte, welche sie absorbiert hatten, so geschah dieses gewöhnlich unter Abstoßen der leidenden Blätter und Zweige, während die übrigen noch gesunden Theile ein neues lebhaftes Wachsthum zeigten. Bei einer schnell wachsenden durch Opium vergifteten, *Sambucus nigra* erholten sich selbst die, durch die Wirkung des Gifts schon halb welken, Endzweige aufs Neue wieder, nachdem sich die Wirkung des Giftes mehr auf die Seitenäste concentrirt zu haben schien, die dadurch welkten und abstarben. Thau und abwechselnder Regen schienen in einigen Fällen die Wiederherstellung solcher halbkranken Zweige sehr zu begünstigen.

12. Die Salze zeigten sich sämmtlich schädlich, so bald sie nur in etwas zu großer Menge angewandt wurden; verschiedene zeigten sich dagegen wirklich wohlthätig und das Leben der Pflanzen selbst länger als bloßes Wasser erhaltend, wenn sie in sehr verdünntem Zustande angewandt wurden. Kochsalz, salzsaure Kalkerde, schwefelsaure Bittererde mußten in dem 100fachen ihres Gewichts Wasser aufgelöst werden, wenn sie nicht schädlich wirken sollten. Salpeter, Salmiak, kohlensaures Kali und kohlensaures Ammoniak mußten noch in höherem Grade mit Wasser verdünnt werden; bei 300maliger

Verdünnung ging die Keimentwicklung von Samen gut vor sich. Es stimmt dieses mit den Beobachtungen von *Davy*\*) überein, nach welchen diese 3 Salze, so wie auch essigsaures Ammoniak das Wachsthum von Gräsern und Getreidearten sehr begünstigte, wenn das Wasser, womit sie begossen wurden,  $\frac{1}{300}$  seines Gewichts von diesen Salzen enthielt. Auch mit Gyps gesättigtes Wasser brachte wohlthätige Wirkungen hervor; bekanntlich ist von diesem erdigen Salze erst in 460 Theilen Wasser ein Theil auflöslich. Wahrscheinlich ist gerade diese Schwerauflöslichkeit des Gypses die vorzüglichste Ursache seiner wohlthätigen Wirkungen auf viele Vegetabilien; er kann sich dadurch nie in einer für die Pflanzen schädlichen Menge im Wasser auflösen, während die übrigen, im Wasser leicht auflöslichen Salze, wenn sie auch im gehörig verdünnten Zustande zum Begießen angewandt werden, sich im Boden nach und nach durch Verdunstung des Wassers concentriren, wodurch dieselben Salze, welche anfangs wohlthätig wirken, oft nachher schädlich werden können. — Es erklärt sich daraus die Schwierigkeit, das gehörige Verhältniß in der Anwendung der im Wasser leicht auflöslichen Salze für die Vegetation zu treffen; ja nach Klima, Boden, Witterung, und selbst nach der verschiedenen Natur der Vegetabilien müssen in dieser Beziehung viele Verschiedenheiten Statt haben. Sicherer ist es aus diesem Grunde, Salze, welche als Düngungsmittel angewandt werden sollen, in einem bestimmten Verhältnisse zur Fläche

\*) *Davy's Agriculturchemie*, übersetzt von *Wolf*, Berlin 1815. S. 394

des Erdreichs, auf welches sie gestreut werden, zuwenden. \*)

## 2. Chemische Untersuchungen verschiedener Theile des menschlichen Körpers und einiger pathologischen Producte,

von

C. Fromherz und A. Gugert in Freiburg.

Die Wichtigkeit der thierischen Chemie für den Arzt und Physiologen muß in hohem Grade aufmerk-

- \*) Auch in diesem Falle dürfen sie nur in geringer Menge angewandt werden. Lampadius fand, daß Kochsalz die Vegetation von Hafer und Roggen sehr begünstigte, wo auf die Fläche eines Pariser Quadratschuhs 14,6 Gran Salz ausgestreuet wurden (er streute auf 2,4 sächs. Meizen Oberfläche 15 Pfund Salz, oder nach diesem Verhältnisse auf den württembergischen Morgen 57 Pfund Salz). Salpeter, dieselbe Art ausgestreuet, begünstigte noch mehr die Vegetation (S. Hermbstädt's Agriculturchemie B. 2. [Berl 1818] S. 413.) Für diese wohlthätige Wirkung der Salze im feiner zertheilten, sehr verdünnten Zustande spricht gleichfalls seit vielen Jahren in Württemberg im Großen angewandte Hallerde von Sulz. Sie enthält in dem, mit Salzsoole vor benetzten, Zustande, wie sie angewendet zu werden pflegt, und dann getrocknet, in 100 Theilen 12,3 p. Kochsalz mit einer Spur von salzsaurem Kalk, 11,7 p. Gyps, 10,7 p. C. kohlensaure Kalkerde, 6,52 p. C. kohlensaure Bittererde und 58,7 p. C. Thon. Auf den württembergischen Morgen werden gewöhnlich  $1\frac{2}{3}$ —2 Centner ausgestreuet; im letzteren Falle kommen mithin auf jeden Pariser Quadratschuh Fläche 51,4 Gr. dieses Düngsalzes, liegen, welche also nur 63 Gran Kochsalz und 6 Gr. Gyps mit 88 Gr. Kalk und Bittererde und 30,2 Gran Thon enthalten. Demungeachtet wird die Wirkung dieser Hallerde so wohlthätig gefunden, daß jährlich gegen 30000 Centner davon in den Umgebungen von Sulz zu diesem Zweck verkauft werden. (S. die Gebirge Württembergs von G. Alberti, mit Anmerkungen u. Beilagen vom Prof. Schöcher. Stuttgart 1826. S. 212. u. Rösler's Beiträge zur Naturgeschichte Württembergs. Tübingen 1788. S. 142.) Ihr G

zu, zur Vervollkommnung dieser Wissenschaft  
Kräften beizutragen. Die Versuche, welche  
hier der öffentlichen Prüfung unterworfen, sind  
entfernt, auf bemerkenswerthe Verdienste in  
dieser Hinsicht Anspruch machen zu wollen. Wenn  
einige, noch nicht gehörig erforschte, Punkte  
der Chemie des menschlichen Körpers, näher zu be-  
achten im Stande sind, so ist ihr Zweck erreicht.

Vielleicht möchte es auffallen, daß diese Un-  
tersuchungen nicht quantitativ angestellt wurden.  
Der Grund hiervon ist nicht sowohl die nothwendige  
Veränderlichkeit in der quantitativen Zusammense-  
tzung der meisten Theile des Körpers und die  
Schwierigkeit manche organische Stoffe vollkommen  
zu trocknen, als, und zwar ganz vorzüglich, die  
große Mangelhaftigkeit der bisherigen Methoden die  
verschiedenen Stoffe genau von einander zu trennen.  
Der Chemiker, der sich mit Analysen organischer  
Substanzen beschäftigte, wird gewiß, wie wir, sich  
davon überzeugt haben. Wir glauben, daß quan-  
titative Untersuchungen organischer Körper erst dann  
einen bleibenden Werth erhalten, wenn es einmal  
gefunden ist, sichere Mittel zur strengen Scheidung  
der einzelnen unmittelbaren Stoffe zu entdecken. Bis  
zu dem Fall ist, bis die Wissenschaft von solchen  
Bemühungen wahren Gewinn zieht, und bis die Me-  
dizin mit Sicherheit auf die Resultate derselben bauen

---

gebrauch erstreckt sich sowohl auf Wiesen als Aecker; sie  
zeigt sich auch auf Kartoffeln, Rüben, Kraut, Flachs, Hanf,  
vorzüglich aber auf Kleefelder und Hülsenfrüchte sehr wirk-  
sam. Um die Felder anhaltend fruchtbar zu erhalten, muß  
jedoch bei ihrer Anwendung abwechselnd auch mit wirk-  
lich organischem Dünger gedüngt werden.

darf, möge es Entschuldigung verdienen, wenn wir den, zu diesen quantitativen Analysen nöthigen, Zeitaufwand im Mißverhältnisse mit ihrem Werthe fanden.

Die folgenden Untersuchungen betreffen bloß Gegenstände der Anthro - Chemie. Sie bilden kein abgeschlossenes Ganzes; nur ihre Verwandtschaft reiht sie an einander. So wie sich Gelegenheit darbot, einen, wie uns schien, nicht gehörig untersuchten Theil des menschlichen Körpers im möglichst gesunden Zustande, oder ein interessantes pathologisches Product zu erhalten, wurde die Analyse desselben vorgenommen. Auf diese Art entstanden die Versuche über folgende Gegenstände: die Galle, die Leber, eine Lebergeschwulst, die Rippen - Knorpel, die Schild - Drüse, die Amnion - Flüssigkeit, den Kindes - Schleim (*vernix caseosa*), den ziegelmehlartigen Bodensatz des Harns und einige Harne im krankhaften Zustande. — Die Ordnung nach welcher diese Gegenstände aufgezählt sind, wollen wir bei der nun folgenden Beschreibung unserer Versuche beibehalten.

#### *G a l l e.*

Die schönen Untersuchungen Lp. Gmelin's über die Ochsengalle \*) haben mehrere neue Resultate über die Zusammensetzung dieser Flüssigkeit geliefert. Wir setzen dieselben nun als bekannt voraus und führen sie daher und der Kürze wegen nicht näher an. Lp. Gmelin nahm über die menschliche Galle nur wenige Versuche vor, wodurch er in derse-

\*) Die Verdauung nach Versuchen von F. Tiedemann und Lp. Gmelin. Heidelberg, b. Groos, 1826. B. I. S. 43 u. f.

ben Gallenfett, Harz, Pikromel, Oelsäure, Farbstoff, Schleim und eine im Wasser lösliche Materie fand. Die Analyse der Ochsen-galle liefs aber noch andere Bestandtheile vermuthen, und die Galle des Menschen schien uns überhaupt wegen ihrer medicinischen Wichtigkeit eine neue Untersuchung zu verdienen. Wir stellten diese mit steter Berücksichtigung von *Gmelin's* Analyse der Ochsen-galle an, um die Angaben dieses Gelehrten gelegentlich zu prüfen, ohne jedoch seine Untersuchungsmethode streng beizubehalten.

Die Galle, welche wir zu diesen Versuchen verwandten, kam von vier erwachsenen Menschen, wovon der eine an lentescirendem Nervenfieber, der andere an chronischem Durchfall von Geschwüren im Darmkanal, der dritte an Lungenentzündung, der vierte an Hirnentzündung starb, und deren Leber ganz gesund war. Wir glaubten daher annehmen zu dürfen, dafs die Galle durch diese Krankheiten nicht wesentlich verändert worden sey. -- Sie wurde zur Syrops-Dicke abgedampft und mit kochendem Alkohol von 0,847 ausgezogen. Wir wolten den Rückstand mit I. bezeichnen und die Tinctur mit II.

I. Der in Alkohol unlösliche Theil wurde mit kochendem Wasser bis zur Erschöpfung behandelt. -- Rückstand 1. Decoct 2.

1. Aus diesem, im Wasser unlöslichen, Rückstande zogen Säuren einen grünen Farbstoff aus. Er wurde daher so lange mit Essigsäure bei gelinder Wärme behandelt, als diese sich noch färbte. Den in Essigsäure nicht löslichen Theil betrachten wir,

nach dem Auswaschen, als den reinen *Gallenblasen Schleim*.

Im trocknen Zustande war dieser eine dunkel schwarzbraune Masse, zerrieben und im Wasser ungerührt, bildete er bräunlich gelbe Flocken. Er hatte weder Geruch noch Geschmack, und war unlöslich im Wasser, Alkohol und Aether. In der Hitze lieferte er Ammoniak haltige Producte. Salpetersäure, mit diesem Schleim in Berührung gebracht, zeigte keine Reaction des Gallenfarbestoffes; sie löste ihn unter Zersetzung zu einer gelbbraunen Flüssigkeit. In Aetzkali und Ammoniak löste er sich mit braungelber Farbe; die mit Salzsäure neutralisirte Flüssigkeit wurde von Gallusaufguss reichlich schmutzig weiss gefällt, Säuren aber bewirkten keinen Niederschlag. Wir schliessen aus diesem letzteren Umstand, dass der Schleim kein Eiweiss enthielt.

Die Lösung des Rückstandes 1. in Essigsäure hatte eine dunkelgrüne Farbe, und gab, mit Salpetersäure versetzt, die bekannten Reactionen des Gallenfarbestoffs. Durch Ammoniak neutralisirt, färbte sie sich braun, und zeigte auch dann die Farbenänderungen mit Salpetersäure. Die Flüssigkeit war somit eine Verbindung des Farbestoffs mit Essigsäure. Um diesen rein abzuscheiden, dampften wir die Lösung vorsichtig zur Trockne ein. Es blieb eine dunkelgrüne Masse, welche aber noch sehr sauer reagierte. Als sie etwas stärker erhitzt wurde, verflüchtigte sich der letzte Antheil Essigsäure, und der Rückstand nahm eine braune Farbe an. In diesem Zustande zeigte er mit Salpetersäure die ch

Charakteristischen Farben - Aenderungen nur noch undeutlich; er war also durch das Erhitzen schon zum Theil verändert. Wahrscheinlich würde sich dieser Farbestoff durch eine andere Behandlung leicht von der Essigsäure trennen lassen. Wir konnten leider keine Versuche hierüber anstellen, weil uns nach der obigen Prüfung kein unzersetzter Farbestoff übrig blieb, und wir gerade keine anderen, durch Krankheiten nicht veränderten, Gallen erhalten konnten.

Ein Theil des Rückstandes 1. wurde ohne vorher mit Essigsäure ausgezogen worden zu seyn, im Platin - Tiegel eingeäschert. Es blieb phosphorsaurer Kalk, mit wenig schwefelsaurem und kohlensaurem Kalk zurück. —

2. Die Abkochung des in Alkohol unlöslichen Theiles der Galle dampften wir zur Trockne ab, und zogen den Rückstand mit kochendem Alkohol aus. Dieser färbte sich dunkelgelb; es konnten also bei der ersten Behandlung der Galle mit Weingeist nicht alle löslichen Theile aufgenommen werden, wahrscheinlich wegen der einhüllenden Wirkung des Schleims. Was der Alkohol nicht löste möge mit 3. und die Tinctur mit 4. bezeichnet werden.

3. Diese Substanz in kochendem Wasser gelöst, bildete eine lichtgelbe, etwas trübe, schleimige, leicht schäumende Flüssigkeit, welche alle Charaktere des *Speichelstoffs* besaß. Von Säuren wurde sie nicht im mindesten gefällt, sie enthielt folglich keinen Kässtoff.

4. Aus dieser Tinctur setzten sich beim Erkalten weißse Flocken ab, welche sich wie *Kässtoff* verhielten. — Bey der Analyse der Ochsegalle erhielt

Lp. Gmelin ähnliche Flocken, und er beschrieb dieselben als eine *wahrscheinlich* neue Substanz. (S. d. angef. Werk S. 45 und 46.) — Wir bemerkten diesen Stoff zuerst bei der Untersuchung der Rippenknorpel und waren ebenfalls geneigt ihn für eigenthümlich zu halten. Er zeigt zwar mehrere Charaktere des Kässtoffs, namentlich Löslichkeit in kaltem und kochendem Wasser und Fällbarkeit durch Säuren, löst sich aber leicht in kochendem Alkohol. In den bekannten Abhandlungen von *Berzelius* und *Schübler* über die Milch, (*Schueigger's Journ.* XI. B. S. 277. — *Meckel's Archiv* IV. B. S. 557. —) dann in den Lehrbüchern, fanden wir angegeben, daß kalter Alkohol die Milch coagulire und kochender der Kässtoff in eine fettwachsartige Substanz verwandelt. In *Fourcroy's* und *Vauquelins* Untersuchung der Kuhmilch (*Gehlen's Journ. f. d. Chemie und Physik.* 2ten Bd. 4ts Hft. 1806) endlich wird bemerkt, daß Alkohol womit die Milch coagulirt wurde, nach der Destillation eine trübe Flüssigkeit zurücklasse, welche durch Gallus-Aufguss, essigsaures Blei und Schwefelsäure niedergeschlagen wird. Die Bestandtheile dieser Flüssigkeit sind nach den genannten Chemikern: Butter, Milchzucker, Essigsäure mit einer thierischen Substanz, und etwas salzsaures Kali. — Da diese Angaben über die Löslichkeit des Kässtoffs im Alkohol nichts genaueres bestimmen, so stellten wir einige Versuche hierüber an. —

Kässtoff, nach *Berzelius* aus Kuh-Milch bereitet, wurde mit kaltem Alkohol von 40° R. übergossen und einige Stunden damit in Berührung gelassen. Er hatte dadurch eine weiße Farbe und ein dem ge-

geronnenen Eiweiß ähnliches Aussehen erhalten. Der Alkohol trübte sich stark durch Gallus-Aufguss; filtrirt und eingedampft liefs er Kässtoff zurück. — Ein Theil des geronnenen Kässtoffs mit Alkohol gekocht, löste sich ebenfalls; die Lösung trübte sich beim Erkalten und setzte nach einiger Zeit weifse Flocken ab. Nach dem Abdampfen der alkoholischen Lösung blieb, wie vorhin, eine Substanz zurück, welche alle Charaktere des Kässtoffs besafs. — Der Kässtoff löst sich also nach diesen Versuchen etwas weniger in kaltem und leichter in kochendem Alkohol, aus welcher Lösung er sich nach dem Erkalten zum Theil wieder in Flocken abscheidet. —

Der durch Säuren gefällte Kässtoff löst sich leicht in Alkohol auf, daher bewirkten Säuren in der weingeistigen Lösung des Kässtoffs keinem Niederschlag. —

Die beim Behandeln des Kässtoffs mit Alkohol zurückgebliebene weifse Masse (der geronnene Kässtoff) mit Wasser ausgewaschen, dann mit kaltem Wasser übergossen, quillt zuerst auf, und löst sich endlich zu einer schleimigen, trüber, beim Rütteln stark schäumenden Flüssigkeit; noch schneller erfolgt die Lösung durch kochendes Wasser, beide Flüssigkeiten werden reichlich von Säuren niedergeschlagen. — Der Kässtoff wird daher durch kalten Alkohol nicht zersetzt, er gerinnt nur durch Verlust seines Wassers. Dieser, durch Alkohol coagulirte und weifs gefärbte, Kässtoff ist folglich als der vollkommen reine anzusehen, der blofs durch Abdampfen nach *Berzelius* erhaltene aber als eine Verbindung mit Wasser, als ein Kässtoff-Hydrat.

Nach dieser Abweichung gehen wir wieder zu Analyse der Galle über. †

Die von dem Kässtoff befreite Tinctur wurde zu Trockne abgeraucht und mit kaltem Aether ausgezogen. Dieser hinterließ nach dem Verdunsten glänzende Schüppchen von *Gallenfett*. — Der im Aether unlösliche Theil wurde in Wasser gelöst, und mit drittel essigsaurem Blei gefällt. Die Flüssigkeit über dem Niederschlage, durch Hydrothionsäure vom Blei befreit und eingedampft, ließ einen Rückstand von *Gallen-Süß* (Pikromel) mit essigsaurem Natron und wenig essigsaurem Kali. — Der Bleiniederschlag wurde durch einen Strom von Hydrothionsäure zerlegt. Aus dem Schwefelblei zog kochender Alkohol *Gallenharz* und *braunen extractiven Farbestoff* (Osma-zom). Die Flüssigkeit über dem Schwefelblei enthielt denselben Farbestoff mit freier Phosphorsäure, Schwefelsäure und Salzsäure. — Wir geben diese Resultate nur ganz kurz an, und beschreiben die erhaltenen Stoffe nicht näher, weil wir sie alle bei der Untersuchung der alkoholischen Lösung II. in viel größerer Quantität erhielten und also später darauf zurückkommen können.

## II. Alkoholische Lösung der Galle.

Diese Tinctur, einige Tage ruhig hingestellt, bildete einen schwachen Bodensatz. Aether zog aus demselben einige Krystalle von *Gallenfett*. Der Rest löste sich leicht im Wasser auf. Die braune Lösung besaß einen ganz schwach süßlichen Geschmack, ohne Zweifel von einer Spur von *Gallen-Süß*. Salpetersäure brachte darin die Reactionen des *Gallenfarbestoffs* hervor; da aber diese nicht deutlicher als

In der Galle selbst waren, so glauben wir, daß diese Lösung außer Gallenfarbestoff noch braunen extractiven Farbestoff (Osmazom) enthielt. Verdünnte Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure färbten die Flüssigkeit grün und trübten sie zugleich; die Trübung verschwand bei Ueberschuß von Säure. In diesem Bodensatz befand sich also auch eine geringe Menge Kässtoff. —

Die von dem Bodensatz abgegossene alkalische Lösung wurde fast zur Trockene abgeraucht und hierauf mit kaltem Aether gerüttelt. Der braun gefärbte Aether wurde zum Theil in gelinder Wärme verdampft, der Rückstand hierauf einige Tage ruhig hingestellt. Es setzten sich sehr viele weisse, glänzende Schüppchen ab. Um diese zu sammeln ward die ätherische Flüssigkeit mit wenig Wasser versetzt und filtrirt. Die auf dem Filter zurück gebliebenen Schüppchen verhielten sich nach dem Auswaschen mit kaltem Alkohol wie reines *Gallenfett*. Außer den allgemeinen Charakteren der neutralen Fett-Arten zeichneten sie sich nämlich noch insbesondere aus, durch ihre Unschmelzbarkeit bei 100° C. und ihre Eigenschaft durch langes Kochen mit Aetzkali nicht zu verseifen. —

Die von dem *Gallenfett* abfiltrirte Flüssigkeit wurde zu der abgedampften und vom Aether nicht gelösten alkoholischen Tinctur gegossen, das Ganze hierauf in der nöthigen Menge Wasser aufgelöst, und durch drittel essigsaures Blei gefällt. — Wir bezeichnen die Flüssigkeit über dem Niederschlag mit 1. und diesen mit 2.

1. Nachdem durch einen Strom von hydrothion-

saurem Gas das überschüssige essigsaure Blei weggeschafft worden, dampften wir diese Flüssigkeit fast zur Trockene ein. Der Rückstand war ein Gemeng von *Gallensüßs* (*Pikromel*) mit essigsaurem Natron und wenig essigsaurem Kali. — Es gelang durch eine der folgenden Operationen das Gallen-Süß noch reiner als hier, d. h. frei von dem beigemengten essigsauren Salzen zu erhalten; wir wollen daher erst später die Eigenschaften desselben angeben. —

2. Den durch Drittel essigsaures Blei gebildeten Niederschlag suspendirten wir in Wasser, setzten einige Tropfen Essigsäure hinzu, und leiteten Hydrothionsäure durch die Flüssigkeit. — Der in Wasser gelöste Theil heiße 3. und das Schwefelblei 4.

3. Diese von dem Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit wurde bis auf einen geringen Rückstand eingedampft und dann einige Zeit ruhig hingestellt. Es setzten sich viele weiße Körnchen ab, die, mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen, die Eigenschaften des von *Gmelin* zuerst beschriebenen reinen *Pikromel* hatten. Da die Abscheidung dieses Stoffes *Gmelin's* Entdeckung zur Bestätigung dient, so wollen wir die Hauptcharaktere des von uns erhaltenen Körpers näher angeben. — Dieser *Pikromel* bestand aus kleinen, weißen Körnchen, ohne Geruch, und von sehr süßem, hintennach bitterlichem Geschmack; sie reagirten ganz neutral. In der Hitze lieferten sie ziemlich viel kohlen saures Ammoniak. Die süße Materie löste sich leicht in Wasser und Alkohol, aber kaum in Aether; die wässerige Lösung wurde von Säuren nicht im mindesten getrübt. (In der Auflösung des unter 1. angeführten, mit essigsaurem Natron verun-

reinigten, Gallensüßes bewirkte concentrirte Schwefelsäure nach einigen Minuten einen krystallinischen Niederschlag, wie in *Gmelin's Pikromel*. Dieser war saures schwefelsaures Natron. Jene Reaction ist folglich nicht dem Gallen-Süß zuzuschreiben.) — Neutrales essigsaures Blei, salzsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Kupfer, salpetersaures Quecksilberoxydul und salpetersaures Silber veränderten die Lösung dieses Stoffes im Wasser nicht, und drittel essigsaures Blei bewirkte einen ganz schwachen Niederschlag. — Die süße Materie war nicht fähig in Weingährung überzugehen.

Wir halten nach den angegebenen Charakteren diesen Körper, mit *Lp. Gmelin*, für den reinen süßen Stoff der Galle. Es scheint uns zweckmäßiger denselben Gallen-Süß zu nennen, als *Pikromel*. Der (barbarische und undeutsche) Name *Pikromel* paßt nicht mehr zu den Eigenschaften der *festen* süßen Materie und giebt überdies zu Verwechselungen mit dem unreinen *Pikromel* *Thenard's* Anlaß. Die Benennung Gallen-Zucker würde aus dem Grunde unrichtig seyn, weil dieser Stoff, wegen seiner Unfähigkeit zur Weingährung, nicht zu der Gattung Zucker, im engeren Sinne, gehört.

Die von dem Gallen-Süß abgegossene Flüssigkeit reagierte sauer vom Gehalt an freier Phosphorsäure, Schwefelsäure und Salzsäure. — Es krystallisierte kein Gallen-*Asparagin* (*Lp. Gmelin's*) aus derselben. Sie besaß eine braune Farbe, einen schwach sauren und zugleich süßlichen Geschmack, ohne Zweifel von noch gelöstem Gallensüß. Abgesehen von diesen Beimengungen verhielt sich diese braune Substanz

wie ein *extractiver Farbestoff* (Osmazom.) Vielleicht enthielt sie auch etwas Gallenharz. Salpetersäure zeigte keinen Gallen-Farbestoff an.

4. Das Schwefelblei zogen wir mit kochendem Alkohol aus, dampften die braune Tinctur ab und behandelten den Rückstand mit heissem Wasser. — Der in Wasser lösliche Theil wurde durch Säure voluminös weifs niedergeschlagen. Wir versetzten ihn mit überschüssiger Salzsäure und wuschen den Niederschlag gut mit kaltem Wasser aus. Dieser besaß die wesentlichen Charakteren von *Gmelin's Cholsäure*. Er unterschied sich davon nur durch die Unfähigkeit zu krystallisiren und durch die sehr schwache Röthung des Lackmuspapiers in der wässerigen Lösung. Wir wollen die Eigenschaften, welche wir an dieser Säure bemerkten, näher angeben, da sie eine noch wenig untersuchte Substanz ist. — Sie setzte sich bei der Fällung aus ihren Salzen als ein sehr zartes weisses Pulver ab, welches sich nach und nach in Form weisser Flocken an die Wände der Gefasse anhing. Aus der Lösung in Alkohol konnten wir sie nicht krystallisirt, sondern nur als eine feste weisse Masse erhalten. Diese Säure besaß keinen Geruch und einem sehr süssen, nachher etwas scharfen und bitterlichen Geschmack. Sie schmolz noch nicht bei 100° C. und lieferte in der Hitze Stickstoff haltige Producte. In kaltem und kochendem Wasser löste sie sich sehr schwierig auf. Die Lösung reagirte nur ganz schwach sauer, und zeigte keine Veränderungen durch die Salze. Kalter, insbesondere aber kochender Alkohol löste die Säure leicht, und die heisse Lösung röthete Lackmus stark. Auch in

Aether zeigte sie sich löslich, und die Lösung reagirte ebenfalls sauer. — Mit der größten Leichtigkeit wurde die frisch gefällte Säure von Ammoniak und Setzkali aufgelöst, und sie neutralisirte diese Basen vollständig. Säuren brachten in diesen Lösungen reichliche weiße Niederschläge hervor. Die neutrale Verbindung mit Ammoniak fällte endlich nicht die Salze von Kalk, Baryt, Bittererde, Eisenoxyd, Kupfer, Blei, Quecksilber und Silberoxyd.

Es wäre sehr zu wünschen, daß der Herr Entdecker der Cholsäure ausführlichere Untersuchungen über dieselbe anstellen möchte, damit wir genauere Kenntnisse über diese interessante Substanz erhielten.

Die Flüssigkeit, aus welcher die Cholsäure durch Salzsäure gefällt worden war, enthielt salzsaures Natron.

Der in Wasser unlösliche Theil der aus dem Schwefelblei erhaltenen Tinctur wurde in Aether gelöst und die braune Lösung zum freiwilligen Verdunsten hingestellt. Es setzten sich braune Flocken ab, und theils eine weiße Haut, theils weiße nadelförmige Krystalle. Die braunen Flocken wurden zum Theil mechanisch, dann durch Auflösen in kaltem Alkohol getrennt. Sie hatten alle bekannten Charaktere eines Harzes und kamen überhaupt in den wesentlichen Eigenschaften mit dem von Lp. Gmelin aus der Ochsen-galle erhaltenen *Gallen-Harz* überein. — Der im kaltem Wasser unlösliche Theil war ein Gemeng von *Talgsäure* mit wenig *Oelsäure*. — Bei der Lösung der mit Wasser behandelten Tinctur des Schwefelbleis in Aether blieb eine dunkelbraune Substanz zurück. Diese löste sich leicht in Wasser und

in Alkohol, die Lösungen reagirten neutral und wurden gefällt von einfach und drittel essigsaurem Blei, von salpetersaurem Quecksilber-Oxydul und von salpetersaurem Silber, nicht aber von Gallus-Aufguss. Salpetersaure reagirte nicht auf Gallen-Farbestoff. Bei der trockenen Destillation lieferte diese Substanz kohlen-saures Ammoniak. Wir halten sie nach diesen Charakteren für *extractiven Farbestoff* (Osmazom).

Wir äscherten endlich eine andere, wie wir annahmen, durch Krankheit nicht veränderte Galle ein, und bestimmten ihre Salze. Das Resultat welches wir theils dadurch, theils schon bei den vorher beschriebenen Untersuchungen erhielten, werden wir gleich weiter unten angeben. Endlich suchten wir noch zu bestimmen; ob auch die menschliche Galle wie jene des Ochsen, doppelt kohlen-saures Natrium enthalte. Der Versuch mißglückte aber, indem wegen nicht gehöriger Beaufsichtigung ein Theil der Galle überstieg. — Auf Essigsäure und Ammoniak haben wir nicht reagirt. — Während wir mit den obigen Versuchen beschäftigt waren erhielten wir die Galle eines hingerichteten, gesunden 24 jährigen Mannes. Es war zwar, wegen der geringen Menge derselben, nicht möglich eine vollständige Analyse damit anzustellen, wir konnten aber doch die wichtigsten der beschriebenen Stoffe darin nachweisen: den Schleim, den Gallen-Farbestoff, das Gallen-Fett, Gallen-Süß, Gallen-Harz und die Talgsäure.

Die angeführten Versuche bestätigen im Allgemeinen die Beobachtungen *Lp. Gmelin's*, und wir zweifeln jetzt nicht mehr, daß die Galle wirklich eine ganz andere Zusammensetzung habe, als wir früh

nach der großen Auctorität von *Berzelius* annahmen. Der von uns erhaltenen Resultate zufolge sind die Bestandtheile der menschlichen Galle, außer über 90 Procen te Wasser, folgende:

Schleim, Gallen-Farbestoff, Speichelstoff, Käsestoff, brauner extractiver Farbestoff (*Osmazom*), Gallen-Fett, Gallen-Süß, Gallen-Harz, cholsaures, äg- und ölsaures Natron, phosphorsaures, viel salzsaures und wenig schwefelsaures Natron, sehr wenig Kali-Salze, phosphorsaurer Kalk und wenig schwefelsaurer und kohlensaurer (vielleicht organischsaurer) Kalk.

### *L e b e r.*

Die Leber des Menschen ist bisher, soviel uns bekannt wurde, noch keiner chemischen Untersuchung unterworfen worden. Die Leber des Rochen (*Raja Batis L.*) analysirte *Vauquelin*, (*Annales de Chimie* T. X. Jahrg. 1791) und jene des Ochsen, *Braconnot*. (*Ann. de Chim. et de Phys.* X.) *Vauquelin* fand in der Rochen-Leber: Fett, das mehr als die Hälfte ihres Gewichtes betrug, Parenchym und phosphorsaurer Kalk. Nach *Braconnot* enthält die Ochsen-Leber: Gewebe von Gefäßen und Häuten 18,94; in Wasser lösliche Theile 81,06. Und in diesen finden sich: braunes, riechendes, phosphorhaltiges Oel; stickstoffreiche, durch Gerbestoff fallbare Materie; Eiweißstoff; Blut; nicht im Weingeist lösliche Verbindung des Kaliums mit überschüssiger organischer Säure; salzsaures Salz; eisenhaltiger phosphorsaurer Kalk und Wasser. Bei unserer Analyse der menschlichen Leber waren wir besonders darauf aufmerksam, ob nicht in dem Parenchym dieses Organes Stoffe vorkommen,

welche man in der Galle findet, oder die wenigste mit diesen Aehnlichkeit haben. — Wir verwendeten zu dieser Untersuchung einen Theil der Leber eines enthaupteten, ganz gesunden jungen Mannes. Zuvörderst zerschnitten wir das Leber-Stück in ganz kleine Theilchen, und wuschen dieselben sorgfältig mit kaltem Wasser aus, um das Blut aus den Gefäßen und die Galle aus den Gallen-Gängen zu entfernen.

Die gehörig ausgewaschene Leber wurde zuerst mit kaltem Wasser behandelt, so lange dieses noch etwas aufnahm. Wir bezeichnen den wässerigen Auszug mit 1 und den Rückstand mit 2.

1. Kalter wässeriger Auszug der Leber. Dieser war noch schwach röthlich gefärbt, von schlammiger Consistenz und etwas trübe. — Salpetersäure, Salzsäure und Sublimat-Lösung brachten darin reichliche Niederschläge hervor. Durch Alkohol und durch Erhitzen coagulirte er sich stark. Es war somit viel *Eiweiß* vorhanden. — Um dieses abzuschcheiden wurde die Flüssigkeit eingekocht, das Eiweiß durch Filtern getrennt, die filtrirte Lösung zur Extracts-Dicke abgedampft und mit siedendem Weingeist von 35° R. behandelt. — Aus der rothbraunen Tinctur setzten sich schmutzig weißse Flocken ab, welche den Charaktere des Kässtoffs hatten. Beim Einäschen hinterließ dieser etwas Chlor-Kalium und phosphorsauren Kalk. — Die weingeistige Lösung besaß einen starken unangenehmen Geruch, der sich auch dem davon abdestillirten Alkohol mittheilte. Nachdem Eindampfen derselben blieb eine dunkel rothbraune, zähe, kleberige, leicht in Wasser lösliche Substanz zurück, die nicht von Säuren, aber reich

von Gallus - Aufguss, drittel essigsaurem Blei, salpetersaurem Quecksilber - Oxydul und salpetersaurem Silber gefällt wurde. Wir sahen sie daher als *extractiven rothbraunen Farbestoff* (Osmazom) an.

Bei der Behandlung der vom Eiweiss abfiltrirten zur Extracts - Dicke eingedampften Flüssigkeit Alkohol blieb ein in Weingeist unlöslicher, gelbweisser, lockerer Rückstand, der sich wie *Speistoff* verhielt; es war ihm blos noch eine Spur von *Stoff* beigemischt, welche der lösenden Wirkung kochenden Alkohols entgangen war.

2. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil der *Leber* wurde mit kochendem Wasser behandelt. Abgang 3, Rückstand 4.

3. Dieses Decoct, von hellgelber Farbe, dampften wir ab, und zogen den Rückstand mit heissem Wein aus. — Die alkoholische Lösung setzte noch einige weisse Flocken von Käsestoff ab. Sie wurde abgegossen, zur Trockene vorsichtig abgedunstet, wieder in heissem Wasser gelöst, und die Lösung mit drittel essigsaurem Blei gefällt, um allenfallsige Gegenwart von Gallen - Süß auszumitteln.

Die Behandlung des Niederschlags und der Flüssigkeit über demselben, auf die bekannte Weise, lieferte aber kein Gallensüß, sondern blos extractiven Farbestoff (mit essigsaurem Kali.) — Der in Alkohol unlösliche Theil des abgedampften Decocts war *Stoff*, welche aber wohl nicht als Bestandtheil der *Leber*, sondern als Product der Operation anzusehen ist.

4. Wir behandelten den in kaltem und kochen-

dem Wasser unlöslichen Rückstand mit siedendem Alkohol. — Die klare, lichtgelbe Tinctur trübte sich beim Erkalten stark, und bildete nach und nach einen gelblich weissen Bodensatz, der von der Flüssigkeit getrennt und mit Aether geschüttelt wurde. Aus der ätherischen Lösung krystallisirten beim allmähigen Verdunsten sternförmig an einander gereihete weisse Nadeln, welche alle Eigenschaften des *Talgstoffs* (Stearins) zeigten. Die Flüssigkeit enthielt, ausser noch etwas Talgstoff, *Oelstoff* (Elain) — Gallenfett konnten wir nicht auffinden.

Bei der Behandlung des Bodensatzes mit Aether blieb ein Rückstand, welcher folgende Eigenschaften besaß:

Feste, körnige, braungelbe Masse; getrocknet hart und brüchig; geruch- und geschmacklos; unschmelzbar bei 100° C.; bläht sich bei höherer Temperatur auf und verbrennt an der Luft mit stark leuchtender Flamme. Bei der trockenen Destillation lieferte diese Substanz eine geringe Spur von kohlenstoffreichem Ammoniak, wahrscheinlich einer fremden Beimengung wegen. Im Wasser war sie ganz unlöslich, nicht löslich in kaltem, aber ziemlich leicht in kochendem Alkohol; unlöslich im Aether. Mit Aetkali erhitzt, bildete dieser Stoff eine klare Lösung, aus welcher Säuren weisse Flocken abschieden. Diese, sorgfältig ausgewaschen, lösten sich in kochendem Alkohol und im Aether, (vielleicht ihrer Zertheilung wegen?) und die Lösungen reagirten durchaus nicht sauer. Wir halten nach den angeführten Eigenschaften diese Substanz für ein Harz, und bezeichnen dasselbe, zum Unterschied von den übrigen

harischen Harzen, wovon es sich vorzüglich durch Unlöslichkeit in kaltem Alkohol oder im Aether scheidet, mit der Benennung *Leber-Harz*. — Wahrscheinlich ist dieses Harz die Substanz, aus welcher das Gallen-Harz gebildet wird.

Die vom Bodensatz abgossene alkoholische Lösung bis auf  $\frac{1}{4}$  eingedampft trübte sich stark; auf der Oberfläche schwammen bräunlich gelbe öartige Tropfen, und grössere Massen, welche Lackmus-Papier rötheten, und beim Erkalten theils in weissen büschelförmig gruppirten Nadeln krystallisirten, theils ölig blieben und ihre gelbe Farbe behielten. Bei weiterer Prüfung zeigten diese Substanzen die bekannten Charaktere der *Talgsäure und Oelsäure*. — Diese Säuren finden sich somit im freien Zustande in der Leber, nicht als Salze wie in der Galle. Sie zerfallen wahrscheinlich bei ihrer Ausföhrung in die einfach kohlensaures Natron, und bilden so der dem talg- und ölsauren, auch das doppelt kohlensaure Natron der Galle. (Wahrscheinlich waren diese Säuren noch mit etwas Talg- und Oelstoff gemengt, wie sie oben erhalten wurden, mit geringen Quantitäten der Fettsäuren).

Die alkoholische Flüssigkeit, aus welcher die Säuren abgeschieden wurden, hinterließ eine ölige, in Wasser lösliche Substanz, welche sich extractiver Farbstoff verhielt.

Der in Wasser und Alkohol unlösliche Theil der Leber war der *Faserstoff* oder das Parenchym selbst.

Endlich wurde noch ein Theil der Leber des gleichen Individuums eingeäschert, um die Salze

zu bestimmen. Wir wollen vor der Hand nur bemerken, daß sich unter den auflöslichen bloß Kalisalze fanden. Diese Thatsache wäre auffallend, da die Galle Natron-Salze hält, wenn man nicht die Bestimmtheit annehmen könnte, daß die Natur der Salze bei verschiedenen Individuen, bei verschiedenen Nahrungs-Mitteln u. s. w. veränderlich sey.

Die Resultate dieser Untersuchung sind nun folgende: 100 Theile der analysirten Leber enthielt 38,21 feste Stoffe und 61,79 Wasser. 100 Th. der getrockneten Leber bestanden aus 71,28 auflöslichen Substanzen und 28,72 unlöslichem Parenchym. — Die Quantität der Salze betrug in 100 Th. (getrocknete Leber) 2,634.

Die einzelnen Bestandtheile sind: Eiweiß, in größter Menge; Kässtoff; Speichelstoff; brauner extractiver Farbestoff (Osmazom); Leber-Harz; Talgstoff und Oelstoff; freie Talgsäure und Oelsäure; Faserstoff; salzsaures und phosphorsaures Kali; phosphorsaurer mit wenig kohlensaurem Kalk, und Spuren von Eisenoxyd.

#### *L e b e r - G e s c h w u l s t.*

Das Individuum, bei dem diese Geschwulst vorkam, ein Mann von mittleren Jahren, litt sehr lange an Leber-Beschwerden, vorzüglich als Folge von Kummer und anderen psychischen Leiden. Während seines Aufenthalts in der hiesigen Universitäts-Klinik bildete sein Harn, bis zum Tode, einen ziegelmehlartigen Bodensatz, (dessen Analyse unten folgt) und doch wurden die Nieren und alle Unterleibs-Organen, mit Ausnahme der Leber, gesund gefunden. — Die Leber-Geschwulst erstreckte sich vom rech-

ten Hypochondrium bis zum linken; sie wog gegen zwölf Pfunde, hatte eine weißliche Farbe, ein Käseartiges Aussehen und war beim Durchschneiden ziemlich weich. Von dem Parenchym der Leber war nichts mehr zu sehen.

Wir befolgten bei der Analyse dieser Geschwulst, im Wesentlichen, dasselbe Verfahren, welches wir vorhin bei der Untersuchung der Leber angegeben haben. Der Kürze wegen führen wir hier nur die Resultate an, und bemerken bloß, daß der gefundene Käsestoff durch Fällung mit stark verdünnter Salpetersäure vom Speichelstoff getrennt wurde.

Die Hauptmasse der Geschwulst bestand aus Talgstoff und Oelstoff (Fett) und aus Eiweiß, das sich durch kaltes Wasser ausziehen ließ, folglich nicht geronnen war. Die übrigen Bestandtheile, welche aber im Verhältniß zu den genannten nur in geringer Menge sich fanden, waren: braungelber extractiver Farbestoff, Käsestoff, Speichelstoff, sehr wenig Faserstoff von Gefäßen, endlich salzsaures Natron und phosphorsaurer Kalk.

Gallenfett konnten wir nicht finden, ebensowenig freie Talg- und Oelsäure und das Leber-Harz.

(Fortsetzung im nächsten Heft.)

---

## Zur Elektrochemie.

*Ueber die Reduction der Metalle durch einander  
auf nassem Wege,*

von

Dr. *Gustav Wetzlar.*

(Fortsetz. der S. 470 vorigen Bandes begonnenen Abhandlung)

### §. 4.

Ich bin überzeugt, daß die bequeme und, ich möchte sagen, steife Art, nach der man bei der Reduction eines Metalls durch ein anderes mehrentheils experimentirt, mit eine der vorzüglichsten Ursachen ist, daß in diesem Theile der Chemie so Vieles sich der Aufmerksamkeit der Forscher entziehen konnte. Stellt man z. B. eine Messerklinge in die Auflösung des essigsauren Kupfers, und sieht sich nach Verlauf von vielen Stunden erst nach dem Erfolge um, so wird man allerdings die Klinge an dem von der Flüssigkeit umspülten Theile überkuppert finden; aber auf diese Weise erhält man eine nur sehr oberflächliche und mangelhafte Kenntniß der eigentlichen Natur dieses Vorganges, und der auf jene Beobachtung gegründete Ausspruch, daß essigsaures Kupfer durch Eisen zersetzt werde, erweist sich, bei genauerer Nachforschung, wenigstens so ohne nähere Bestimmung hingestellt, als *unrichtig*.

Will man das Verhalten des Eisens zum genannten Kupfersalze kennen lernen, so gehe man lieber so zu Werke, wie eben bei dem salpetersauren Kupfer, und setze eine Reihe einzelner Tropfen der es-

essigsauren Kupferlösung auf blanke Eisenstäbe: so wird man die Natur in ihrem einfacheren und feineren Wirken belauschen.

Auch hier zeigt sich ein verschiedenes Verhalten der einzelnen Tropfen. Die meisten verdunsten unverändert und lassen einen Ueberzug von Grünspankryställchen zurück, zwischen welchen die blank gebliebene Eisenoberfläche hindurchschimmert; die übrigen erleiden eine geringe Zersetzung. Diese findet aber stets nur an dem Rande (oder der Luftgrünze) des Tropfens Statt. Es bildet sich an der Stelle des Randes, an welcher sie erfolgt, ein kleineres oder größeres braunes Säumchen von essigsaurem Eisen; die blaue Farbe des Tropfens geht dasselbst in die grünliche über, während sich zugleich, nach innen zu, ein wenig Kupfer absetzt. Gewöhnlich ist die Zersetzung auf eine so kleine Stelle des Randes beschränkt und so langsam fortschreitend, daß ihr der größere Theil des Tropfens durch Krystallisiren entgeht. Darum pflanzt sich auch nur sehr selten die Ueberkupferung vom Rande über die ganze, von dem Tropfen bedeckte, Oberfläche fort.

So verhält sich demnach die Oberfläche des Eisens mit der essigsauren Kupferlösung, wenn man diese in einzelnen Tropfen auf jene bringt, entweder ganz negativ oder so schwach positiv, daß nur an denjenigen positiven Stellen einige Reduction erfolgt, welche gerade an dem Rande des Tropfens liegen und daher mit der atmosphärischen Luft im Contacte stehen, deren Sauerstoff ihren elektropositiven Zustand, der für sich die Zersetzung herbeiführen zu schwach ist, zu erhöhen vermag. Und

dennoch reichte ihre reducirende Kraft immer nicht hin, eine schnelle Reduction des ganzen Tropfens zu veranlassen.

Bei mäßiger Erwärmung der Stäbchen, auf welchem die Tropfen liegen, ist das Verhalten von dem bei gewöhnlicher Temperatur Statt findenden in so verschieden, als nun der Einfluß der (ohnehin verdünnten, daher minder wirksamen) Luft zum Zustandekommen der Wiederherstellung an den positiven Polen nicht mehr nothwendig ist. Daher sieht man die Zersetzung auch an anderen Puncten innerhalb des Tropfens, und nicht bloß an den am Rande gehenden, erfolgen. Die meisten Tropfen krystallisiren, aber auch hier, ohne eine Veränderung erlitten zu haben, und selbst bei denjenigen, wo dieß nicht der Fall ist, geschieht die Wiederherstellung des Kupfers auch jetzt noch so träge und langsam, daß sie, ehe noch die durch die Wärme bewirkten schnelleren Verpflanzung, schon krystallisirt sind, ehe noch eine beträchtliche Reduction zu Stande gekommen ist. Hinterlassen grünblaue Krusten, nach deren Hinnahme man nur einen oder mehrere kleine überkupperte Puncte sieht.

Erst wenn die Temperatur der Stäbchen noch mehr erhöht wird (bis zu  $80^{\circ}$  R.) werden alle Tropfen auf denselben zersetzt, und zwar rasch und vollständig; es zeigen sich, nachdem sie abgedampft sind, rothbraune Krusten von (basisch) essigsaurer Eisenoxyd, unter welchen die ganze von ihnen bedeckte Oberfläche überkuppert ist.

Erhitzt man die Stäbchen noch weiter bis zu einem Wärmegrade, der indess noch lange nicht

sonkele Glähhitze erreicht, so tritt nun ein merkwürdiges Beispiel von Umkehrung der Polarität ein: das Eisen ist nun nämlich *negativ*, und die aufgetropfte essigsaurer Kupferlösung dampft jetzt völlig unzeretzt ab. Zum Beweise, daß dies nicht etwa an der Schnelligkeit oder der Art des Abdampfens liege, kann man nebenbei vergleichungsweise Tropfen von Salz- oder schwefelsaurer Kupferlösung auf die Stäbchen bringen, welche unter augenblicklicher Zersetzung die Oberfläche überkupfern.

Aus dem zuerst erwähnten Verhalten der Tropfen bei gewöhnlicher Temperatur sollte man schließen, daß Eisenstäbchen, unter essigsaurer Kupferlösung liegend, keine Reduction bewirken könnten. Wenn man indess in mehrere Gläser gleiche Mengen der eben genannten Kupfersolution vertheilt, und nun unter jede Flüssigkeit ein Stäbchen legt, so findet man nach Verlauf von z. B. 24 Stunden in dem einen Gläschen das Stäbchen unverändert, in dem anderen die Flüssigkeit vom aufgenommenen Eisenoxydul grünlich und eine verhältnißmäßige Menge Kupfer an dem Stäbchen abgesetzt, in dem dritten den Absatz des letztern noch stärker und die Zersetzung der Flüssigkeit noch weiter gediehen u. s. w. Hier sind also einige Stäbchen im Stande, auch ohne mit der Luft in unmittelbarem Contacte zu seyn, vermöge einiger positiv werdenden Stellen, der Zahl und Kraft der letzteren gemäß, mehr oder weniger eine Reduction zu bewirken. Es konnten dieselben Stellen bei dem Experimente mit den einzelnen Tropfen nur dann, wie man gesehen hat, einige Zersetzung veranlassen, wenn sie an der Luftgränze eines Tropfens la-

gen, nicht aber in der Mitte, wo ihre schwache Positivität nicht vermögend war, in der kurzen Zeit ehe der Tropfen krystallisirte, eine Reduction einzuleiten. Liegt nun aber ein Stäbchen *unter* essig-saurer Kupferlösung, so haben dieselben schwach positiven Stellen eine viel längere Zeit für ihre Wirksamkeit vor sich, da die Flüssigkeit erst nach Verlauf von Wochen eintrocknet und sie endlich durch dieselbe mit einander verbunden werden, wodurch sie wahrscheinlich ihre Kraft gegenseitig erhöhen.

Nimmt man ein Stäbchen, welches z. B. einen Tag unter der Auflösung des Grünspans lag, ohne überkupfert zu werden, heraus, und stellt es nur so in die Flüssigkeit, daß es aus derselben zum Theil *hervorragt* und mit der Luft in Berührung steht, so erfolgt nun innerhalb einiger Stunden eine Reduction an dem von der Lösung umgebenen Theile. Letzterer bildet in diesem Falle bloß den negativen Pol, an welchen sich das abgeschiedene Kupfer ansetzt; der eigentliche Angriff des Eisens geht bloß von den positiven Stellen an der Luftgränze aus, woselbst man das Stäbchen auch rauh und angegriffen findet. *Stahl* bleibt *unter* der Auflösung des krystallisirten Grünspans jedesmal *blank*. Stellt man daher ein polirtes Stahlstäbchen in dieselbe: so wird man es nur dann überkupfert finden, wenn ein Theil der Klinge aus der Flüssigkeit *heraussteht*, nicht aber, wenn sie von letzterer nebst einem Stücke des Hefes *bedeckt* ist.

Ein Eisenstäbchen, welches zuvor mittelst Kupfervitriollösung auf der einen Fläche überkupfert worden war, brachte in der Grünspansolution keine wei-

ere Fällung von Kupfer zuwege. Diese Thatsache spricht sehr gegen die Annahme derjenigen, welche der Elektricitätserregung zwischen den ersten Theilchen des gefällten Metalls und dem fällenden, einen viel zu großen Antheil an dem Erfolge dieser Reductionen zuschreiben.

Eisenfeile, mit essigsaurer Kupferlösung übergossen, bewirkt bald eine Zersetzung. Entfernt man aber durch vorgängiges Reiben unter Wasser die an derselben adhärirenden Luftbläschen: so bleibt sie gewöhnlich ohne Veränderung unter der Flüssigkeit, welche unzersetzt darüber krystallisirt.

#### §. 5.

Die Auflösung des kleesauren Kupferoxyd-Ammoniaks \*) in einzelnen Tropfen auf die Oberfläche von Eisen gebracht, zeigt ein Verhalten, wie das salpetersaure Kupfer. Einige Tropfen zersetzen sich im Nu und überziehen das Eisen mit einem hellrothen Kupferhäutchen; andere bleiben unverändert. — Manche Stäbchen lassen alle, auf dieselben gebrachten Tropfen unzersetzt.

Indefs zeigt sich hier die auffallende, sehrartige Erscheinung, daß bei den sich zersetzenden Tropfen, gleich nach der Bildung eines Kupferüberzugs auf den von ihnen bedeckten Stellen, die weitere Reduction *nicht allein stille steht*, sondern das schon gefallte Kupfer *sehr bald wieder verschwindet*, und die *blanke Eisen-Oberfläche wieder zum Vorschein*

\*) Ich bereitete dieses Doppelsalz, indem ich pulveriges, unlösliches, klesaaures Kupfer so lange in eine Auflösung des einfach klesaauren Ammoniaks trug, als sich noch etwas auflöste.

*kommt.* Es verrathen dann diese Tropfen die erlittene Zersetzung nur durch eine, ins Grünliche fallende, Nuance ihre Farbe; kaum kann man sie von Anfang an unverändert gebliebenen, unterscheiden, gleich welchen sie nunmehr ohne fernere Veränderung krystallisiren.

Vertheilt man die Auflösung dieses Salzes in mehrere Gläschen, und legt in jedes ein Stäbchen unter dieselbe, so werden *einige schnell und sehr schön überkuppert, \*)* während *andere unverändert bleiben* solche nämlich, auf deren Oberfläche sich durch einzelne Tropfen keine positive Stelle wahrnehmen ließe. Bei einiger Erhöhung der Temperatur werden auch diese überkuppert.

Bleibt ein überkuppertes Stäbchen in der Auflösung liegen, so findet man dasselbe nach Verlauf von 12 – 24 Stunden wieder blank und das gefällte Kupfer aufgelöst. Hier hat man also in größerem Maßstabe dieselbe auffallende Erscheinung, wie bei den einzelnen auf Eisen gesetzten Tropfen. Sie findet Folgendem ihre Erklärung:

Die Auflösung des Doppelsalzes röthet ein wenig das Lackmuspapier, vermöge eines sehr kleinen A

\*) Bei keiner anderen Kupferlösung sah ich das Kupfer eine so schönen, glänzenden, glatten und dichten Ueberzug bekommen, der, auch nach der Herausnahme der Stäbchen aus der Flüssigkeit, so wenig seinen metallischen Glanz und seine hellrothe Farbe an der Luft verliert. Ich empfehle daher die Auflösung des klee-sauren Kupferoxyd-Ammoniums statt des blauen Vitriols, dessen man sich gewöhnlich bedient, um das Eisen zu irgend einem Zwecke, z. B. zu Vergolden, zu überkupfern. Man erwärme nur aus Verzicht das Eisen und die Auflösung ein wenig, um nicht durch die Verschiedenheit des Eisens seinen Zweck zu verfehlen.

theils freier Säure, welche das zu ihrer Bereitung angewandte krystallisirte klee-saure Ammoniak gemeiniglich besitzt. Tilgt man diese saure Reaction durch Zutropfen von Ammoniak, so daß es noch ein wenig vorschlägt, so bleiben nun *alle* Stäbchen bei der gewöhnlichen Temperatur unverändert in derselben; nur, wenn des überschüssigen Ammoniaks *äußerst wenig* zugegen ist, findet sich noch je zuweilen ein Stäbchen, welches noch positiv, und deshalb überkupfert wird.

Sobald also das Eisen in der, wie ich eben an-gemerkt habe, etwas säuerlich reagirenden Auflösung des klee-sauren Kupferoxyd-Ammoniaks eine Reduc-tion veranlaßt, so verhindert der sehr dichte Ueber-zug, den hier das gefällte Kupfer bildet, den fort-dauernden Contact des Stäbchens mit der Flüssigkeit. Die Wiederherstellung schreitet also nicht fort, und es kann nicht verhindert werden, daß das Kupfer sich nun auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs oxy-dire; es entbindet aber das gebildete Kupferoxyd so-fort einen Antheil Ammoniak, welches in der Flüssig-keit aufgelöst bleibt und denselben eine alkalische Beschaffenheit mittheilt. Beim Vorhandenseyn dieser Letztern aber wird, wie ich oben bemerkt habe, das Eisen nicht angegriffen, weshalb es denn auch, wenn es nach Auflösung der bedeckenden Kupferhaut all-mählig zum Vorschein kömmt, keine neue Reduc-tion bewirken und die weitere Auflösung des Kupfers nicht verhindern kann, welches in dieser alkalisch reagirenden Flüssigkeit die Stelle des positiven Me-talls übernommen hat, während das Eisen negativ ge-worden ist.

## §. 6.

Seit *Bucholz* \*) gezeigt hat, daß bei der Fällung des Kupfers aus seiner neutralen, nicht zu concentrirten, schwefelsauren Auflösung durch Zink eine messingähnliche Verbindung beider Metalle erhalten werde, hat man es nicht unwahrscheinlich gefunden und zum Theil durch Versuche erwiesen, daß bei sehr vielen Niederschlagungen der Metalle durch einander unter gewissen Umständen sogenannte *Legirungen* zu Stande kommen.

Auch bei der Zersetzung der Kupfersalze durch Eisen wird das Kupfer nicht immer rein, wie *Fischer* \*\*) glaubt, ausgeschieden, sondern so oft es im gefalltem Zustande von seiner ihm zukommenden rothen Farbe abweicht, und eine mehr dunkle, braune zeigt, hat man Ursache es nach dem Grade dieser Abweichung für mehr oder weniger mit Eisen legirt zu erklären. *Thenard* \*\*\*) bemerkt daher mit Recht, daß bei der Zersetzung des Kupfervitriols durch Eisen, der erhaltene Niederschlag nicht reines Kupfer sey, sondern einige Partikelchen Eisen enthalte.

In dieser Beziehung verdient es gewiß als eine interessante Thatsache mitgetheilt zu werden, daß aus der Auflösung des einfach weinsauren Kupfers ein fast völlig schwarzer Niederschlag durch Eisen praecipitirt wird, welcher nicht die geringste Kupferfarbe mehr erkennen läßt. Erst wenn man dieses schwarze Pulver mit einer verdünnten Säure übergießt,

\*) *Gehlen's Journ. für d. Chem., Phys. u. s. w.* Bd. VII. H. 4. S. 736.

\*\*) *Poggendorfs Annalen u. s. w.* Bd. IV. St. 3.

\*\*\*) *Traité de Chimie* (Ed. seconde). T. II. p. 327.

und es roth, indem sich das darin enthaltene Eisen unter einiger Wasserstoffgas-Entwicklung auflöst.

Legt man ein Eisenstäbchen in die weinsaure Kupferlösung, so läuft es zuerst eben so schwarz an, wie etwa ein in eine Kupfersolution getauchtes Zinkstück; erst im Fortgange der Fällung verliert der Niederschlag etwas von seiner Schwärze und nähert sich dem Dunkelbraunen. Das zu gleicher Zeit sich absetzende, unauflösliche, weisse weinsteinsaure Eisenoxydul verschwindet bald wieder, indem es durch den atmosphärischen Sauerstoff in das leicht lösliche, die Flüssigkeit gelb färbende, Oxydsalz übergeht.

Es verbindet sich also bei dieser Zersetzung eine viel weitem grössere Menge Eisen, als sonst gewöhnlich der Fall ist, mit dem niederfallenden Kupfer; es ist ein wahres *Eisenkupfer*, was hier gefällt wird.

Die Bedingungen, welche das Zustandekommen von dergleichen Legirungen veranlassen, sind, wie ich glaube, noch nicht gehörig erörtert worden. Bei der erwähnten Messingbildung auf nassem Wege kommt *Buchholz* an, daß sie nicht gelinge und das hergestellte Kupfer fast rein von einer Beimischung von Zink niederfalle, wenn die schwefelsaure Kupferlösung *freie Säure* besitze, oder zu *concentrirt* sey. Der neutrale Zustand der zu reducirenden Metallsolution mag aber hier und in den anderen Fällen gewiß weniger Gewicht haben, als ein gehöriger Grad von *Verdünnung* der Auflösung. Diefs ist auch die Ansicht von *Zimmermann*, \*) der in sehr wasserreichen Auflösungen der Metallsalze, sie mochten nun freie Säure enthalten oder nicht, bei ihrer Zersetzung

\*) S. *Chim. Journ.* (4. B.) Bd. VII. Hft. 4. S. 337.

*Ann. de Chim. et de Phys.* 11, 2. 1827. H. 5. (N. B. 5. 200. 11. 1.)

durch andere Metalle mehrentheils Niederschläge erhielt, welche allen Merkmalen nach als Legirungen zu betrachten waren. Bringt man eine Zinktafel in eine, mit noch so viel Säure versetzte, Kupfersolution: so fällt zuerst ein schwarzes *Zinkkupfer* nieder und erst der fernere Niederschlag erscheint kupferroth. Wäre nun freie Säure an sich ein Hinderniß der Bildung einer Legirung, so müßte in diesem Falle das Kupfer gleich vom Anfange an rein niederfallen. Da dieß aber erst im Verlauf der Fällung geschieht, so liegt der Grund hiervon hauptsächlich darin, daß der Niederschlag, bei seiner Vergrößerung, durch die Schwere und die bei Anwesenheit freier Säure eintretende starke Gasentwicklung, vom Zink losgetrennt wird, wornach seine einzelnen Theile mit der Flüssigkeit kleine galvanische Ketten für sich bilden, in welchen das oxydabler Metall, der Zink, sich auflöst, und also das Kupfer in mehr reinem Zustande zurückbleibt. Für diese Meinung spricht wenigstens folgender Versuch:

Ein blankes Zinkblech wurde unter salpetersaure Silberlösung gebracht, zu welcher ich noch ein paar Tropfen Salpetersäure hinzugesetzt hatte. Es bedeckte sich, vom ersten Augenblicke der Fällung bis zum Ende derselben, mit schwarzem, moosförmigen Silber, was nur, nach der Peripherie der Vegetation zu, eine weniger schwärzliche Färbung zeigte. Zwischen den Zweigen des Silberbaums brachen bald reichliche Gasbläschen hervor, welche dieselben emporhoben und den Zusammenhang mit der Zinkoberfläche unterbrachen. Die getrennten Theile wurden alle heller und zum Theil fast ganz

Als. Brachte ich nun durch Andrücken, mittelst des Glasstabes, ein solches weiß gewordenes Häufchen des Silberniederschlags wieder in genaue Berührung mit dem Zinkblech, so wurde es allmählig wieder schwarz auf seiner Oberfläche, obgleich nicht dem Grade wie anfangs. \*)

Die Bildung einer Legirung ist selbst mitunter Veranlassung, daß eine neutrale Metallauflösung auch der Reduction freie Säure enthält. In ein, mit neutraler Kupfervitriolauflösung vollkommen angefülltes, Arzneigläschen brachte ich ein Stanniolblättchen, und verstopfte es hierauf auf das Genaueste. Nach einiger Zeit war die Flüssigkeit in wasserhelle schwefelsaure Zinnoxidullösung verwandelt; an dem größtentheils zerfressenen Stanniol saß theils ein schwarzer Niederschlag, theils ein heller messingfarbener; einige sehr große hellgelbe Blättchen saßen mit spiegelndem Metallglanze an der Innenseite des Gläschens; — die Flüssigkeit verhielt sich so sauer, daß erst einige Tropfen Kalilösung hinzugefügt werden mußten, bis sie saturirt war und eine Trübung sich zeigte.

Da eben von der Zersetzung des einfach weintrauen Kupfers durch Eisen die Rede war, so will ich hier gleich das Verhalten desselben Metalles zum Doppelsalze, das aus der Verbindung des wein-

\*) Als ich ein Zinkblech in eine neutrale salpetersaure Silberlösung legte, sah ich es nur anfanglich schwarz anlaufen; das sich absetzende Silber erhielt aber weiterhin immer mehr Glanz und Reinheit, und nur die äußerste Peripherie der Vegetation wurde wieder schwärzlich. Hier kam also bei Neutralität der Auflösung fast keine Legirung zu Stande, während bei freier Säure dies der Fall war.

sauren Kupfers mit weinsauerm Kali entsteht, erwähnen. (Man bereitet es am leichtesten, indem man Weinstein mit kohlensaurem Kupferoxyd und Wasser kocht; das Filtrat giebt eine dunkel himmelblaue Flüssigkeit, die indess, vielleicht durch die Einwirkung überschüssigen Kupferoxyds auf das gebildete Salz selbst, eine, wenn auch unbedeutende Menge freien Alkalis enthält, da sie das Lackmuspapier nicht im mindesten röthet, wie sonst die Kupfersalze thun).

In der Auflösung dieses Doppelsalzes bleiben die Eisenstäbchen unter *allen* Umständen blank, sie mögen unter derselben liegen, oder aus ihr hervorragend mit der Luft zugleich im Contacte stehen. Dieselbe verdunstet, unzersetzt, über den Stäbchen zu einem blauen, firnissähnlichen Ueberzuge. Selbst wenn man sie bis zum Kochen über letztere oder Eisenfeile erhitzt, bewirkt man keine Zersetzung; verbindet man hingegen ein Stäbchen mit einem Stück Silberblech, und bringt die verbundenen Metalle in die kochende Auflösung: so sieht man sehr bald eine Reduction entstehen; nach wenigen Minuten ist das Silberblech überkupfert.

- Es liefert dieser Versuch ein schönes Beispiel von einer, durch ein einfaches Plattenpaar bewirkten, Reduction, welche durch das positive Metall allein, auf sogenanntem chemischen Wege, schlechterdings nicht erfolgt, ein Fall, der nach *Fischer's* \*) Behauptung niemals Statt findet.

---

\*) *Gilbert's Annalen* v. s. w. 1822. St. 11. S. 293. —  
Behauptung *Fischer's* wird übrigens schon durch die  
Achtung von v. Grotthufs und Davy widerlegt, dass

## §. 7.

In der verdünnten Auflösung des Kupferoxyd-Ammoniaks ist das Eisen negativ; die Stäbchen behalten daher ihren Metallglanz, so lange sie unter derselben aufbewahrt werden. Aber wie oben bei den Versuchen über die Oxydation des Eisens in Ammoniak haltigem Wasser, so ruft auch hier ein Zusatz von Kochsalz, Salmiak, Salpeter oder schwefelsaurem Kali eine, obschon etwas langsam erfolgende, Oxydation des Eisens und Reduction des aufgelösten Kupferoxyds hervor. Man setze z. B. zu einer Kochsalzlösung so viel Kupferoxyd-Ammoniak, daß dieselbe schön blau wird, und hänge ein Stäbchen so hinein, daß es nirgends die Wand des Gefäßes berührt. Nach einiger Zeit bilden sich an verschiedenen Stellen des Eisens kleinere oder größere warzenartige Hervorragungen, welche von reducirtem Kupfer und dem entstandenen Eisenoxydul gebildet werden; zwischen denselben bleibt die Oberfläche völlig blank. Nach und nach verlängern sich diese Auswüchse zu kleinen, dünnen, sich schlängelnden Aestchen und Fäden, welche theils auf dem Stäbchen fortlaufen, theils durch ihre Schwere nach dem Boden des Glases hinstreben, und daselbst mit dicken knospigen Enden aufsitzen; die einzelnen Fäden und Aestchen verschlingen sich zuweilen auf die mannigfaltigste Weise. Zuletzt bedeckt noch ein zarter Kupferanflug die bis dahin blank gebliebene Oberfläche zwischen jenen; die Flüssigkeit selbst ist vollkommen entfärbt.

—  
 führung mit Kupfer vermögend ist, seine eigene Auflösung zum Theil zu reduciren, wobei sich das wiederbergewonnene Zink an das Kupfer absetzt.

Diese Herstellung des Kupferoxyds aus einer *alkalischen* Verbindung gewährt einen ungleich interessanteren Anblick, rücksichtlich der Form des Ausgeschiedenen, als irgend eine Fällung des Kupferoxyds durch Eisen aus einer *säuren* Auflösung. Nur unter Umständen, wo letztere äußerst langsam und allmählig erfolgt, die wir aber bei unseren Versuchen im Kleinen nicht willkürlich herbeiführen können, setzt sich gleichfalls das Kupfer in Fadengestalt, und in bald dünneren, bald dickeren, oft sehr langen Drähten ab, wie denn *Plümicke* \*) eine solche Reduction beschreibt. Dafs aber das Kupfer aus seiner Auflösung in Ammoniak *jedesmal* unter unseren Augen in der beschriebenen Form gefällt wird, liegt ohne Zweifel auch grösstentheils an der gröfsern Langsamkeit, womit die Wiederherstellung in Vergleich zu der aus einer Säure, erfolgt.

Die oben genannten Salze sind sich einander nicht gleich in ihrer Eigenschaft, das Eisen zur Zersetzung der Kupferoxyd-Ammoniaklösung zu disponiren. Löst man in derselben, in verschiedene Gläsern, gleiche Menge von ihnen auf: so erfolgt die vollständige Entfärbung der Flüssigkeit weit früher bei dem Kochsalz und Salmiak, als bei dem Salpeter oder schwefelsauren Kali.

Wird zu der, mit einem der genannten Salze versetzten Kupferoxyd-Ammoniaklösung überschüssig

---

\*) S. dies. Jahrb. Bd. X. Hft. 1. S. 79. Diese von *Plümicke* beschriebene merkwürdige Vegetation unterscheidet sich übrigens, bei der Gleichartigkeit ihrer Bestandtheile, von der von mir hier beschriebenen, wo die Fäden aus Kupfer- und Eisenoxyd zugleich bestehen, durch ihren bedeutsamen metallischen Zusammenhang.

iges Ammoniak hinzugesetzt, so bleiben nun die in dieselbe gelegten Stäbchen wieder unverändert. Um jedoch die Reduction durch Eisen bei einer bestimmten Menge Kochsalz enthaltenden Kupferoxyd-Ammoniaklösung zu verhindern, bedarf es eines bei weitem größeren Zusatzes von Ammoniak, als bei einer gleichen in derselben befindlichen Quantität Salpeters oder schwefelsauren Kalis. So zeigt sich also auch hier wieder der Unterschied in der Eigenschaft dieser Salze, dem in der genannten Kupferlösung liegenden Eisen einen elektropositiven Zustand mitzutheilen. Diese Erscheinungen sind insgesamt, wie man sieht, von derselben Art, wie jene, welche ich oben bei der Oxydation des Eisens unter alkalisch-salzigen Lösungen mitgetheilt habe.

Die Auflösung des Kupferoxyds in doppeltkohlensaurem Kali wird gleichfalls durch Eisen nur dann reducirt, wenn man eines oder das andere der obigen Salze, besonders aber Kochsalz, in derselben aufgelöst hat.

Giebt man zu reinem Wasser nur einige Tropfen der Auflösung des Kupferoxyd-Ammoniak, so verlieren in dieser, kaum bläulich erscheinenden, Flüssigkeit die Eisenstäbchen ihre Oxydationsfähigkeit. Aber was das merkwürdigste ist, da bei dieser Verdünnung das Kupferoxyd-Ammoniak bald zersetzt wird, das wenige Kupferoxyd zu Boden fällt, und das Ammoniak bis auf eine Spur aus dem Wasser entweicht, so bleiben dennoch in diesem, nunmehr ungefärbtem, vom reinen kaum zu unterscheidenden, Wasser die Stäbchen Tage lang ohne Rost. Dieses, nach gewöhnlichen chemischen Ansichten kaum be-

greifliche, Verhalten findet darin seine Erklärung, daß der anfangs von dem Kupferoxyd-Ammoniak angenommene negative Zustand, auch nach der Zersetzung von jenem Salze, den Stäbchen noch lange verbleibt und sie der Affinität zum Sauerstoff der Luft während dieser Zeit beraubt. Aus den später folgenden Versuchen wird die Richtigkeit dieser Erklärung, wie ich hoffe, hervorgehen.

### §. 8.

Die Gasentwicklung, von welcher die Metallreductionen auf nassem Wege so häufig begleitet werden, ist besonders von *Despretz* \*) wieder in Anregung gebracht worden. Diesem Chemiker zufolge soll sie in allen Fällen wahrgenommen werden, wo das fällende und gefällte Metall eine kräftige galvanische Kette bilden, welche das Wasser zu zersetzen vermag. Eisen reducirt daher nach *Despretz* die Kupfersalze, ohne daß eine Spur von Gas dabei erscheint, weil Eisen und Kupfer in der elektrischen Spannungsreihe zu nahe beisammen stehen.

Man erinnert sich indess, daß ich, bei der Zersetzung einzelner Tropfen der salpetersauren Kupferlösung auf Eisen, von einer nicht unbedeutenden Gasentbindung gesprochen habe, die man bei der eine Reduction erfahrenden wahrnehme. Diese Beobachtung nun widerspräche *Despretz's* obiger Behauptung, wenn das dort sich entwickelnde Gas von Zersetzung des Wassers herrührte, und nicht, wie ich gleich angeben will, einen ganz andern Ursprung hätte.

---

\*) *Gilbert's Annalen der Physik* 1822. St. 12. S. 308.

Es tritt nämlich hier sowohl, wie bei der Fällung des Kupfers aus seiner neutralen salpetersauren Lösung durch Zink, Zinn und Blei, und zwar in stärkerem Grade, als bei dem Eisen, der Umstand ein, daß diese Metalle nicht allein den Sauerstoff des aufgelösten Kupferoxyds, sondern auch der durch dieselbe neutralisirten Salpetersäure annehmen, wodurch letztere auf gleiche Weise eine Zersetzung erfährt, als wenn sie im freien Zustande der Einwirkung dieser Metalle unterliegt. Ja, man muß behaupten, daß sie im ersteren Falle theilweise lebhafter zersetzt wird, als unter gleichen Umständen im zweiten. Uebergießt man z. B. in einem Glase Blei- oder Zinnblättchen mit verdünnter salpetersaurer Kupferlösung, und in einem andern Gefasse eins der genannten Metalle mit Salpetersäure von derselben Verdünnung, als sie in jener Kupferlösung etwa anzunehmen ist: so wird man eine auffallend stärkere und raschere Gasentwicklung bemerken, als hier. Das sich entwickelnde Gas besteht aus einer Mischung von Salpetergas und oxydirtem Stickgas. Nach der Ausfällung des Kupfers findet man in der Flüssigkeit ein wenig salpetersaures Ammoniak, dessen Bildung offenbar beweist, daß auch ein Antheil Wasser während der Zersetzung zersetzt wurde.

Es ist zu vermuthen, daß noch mehrere neutrale salpetersaure Metallsalze durch andere Metalle unter einer solchen Zersetzung eines Theiles der gebundenen Salpetersäure reducirt werden.

#### §. 9.

Legt man ein Eisenstäbchen in *essigsaure Silber-*

*lösung*, \*) so sieht man dasselbe nach wenigen Augenblicken an mehreren Stellen anlaufen, und derselbst durch den Absatz einiger Silbertheilchen schwarze Flecken entstehen, von welchen purpurfarbige Wölkchen und Streifen nach dem Spiegel der Flüssigkeit aufsteigen; die zwischen denselben befindliche Oberfläche bedeckt sich zugleich mit kleinen Gasbläschen. — Den folgenden Tag ist die Flüssigkeit wieder klar und wasserhell, indem nun ein feines schwärzliches Pulver (metallisches Silber) in geringer Menge auf dem Boden des Glases liegt; das Stäbchen bringt keine sichtbare Einwirkung mehr hervor. Der bei weitem grössere Theil des essigsauren Silbers ist unzersetzt in der ungefärbten und durchsichtigen Flüssigkeit enthalten, und krystallisiert zuletzt (bei der Menge des vorhandenen Wassers natürlich erst nach Verlauf von vielen Tagen) in zarten langen Spiefschen über dem unterliegenden Stäbchen.

Stellt man den beschriebenen Versuch in mehreren Gläsern zugleich, mit verschiedenen Stäbchen an: so finden sich einige, welche fast ganz blank bleiben, und nur einen höchst unbedeutenden Absatz von Silber an diesem oder jenen Punkte ihrer Oberfläche bewirken.

An den, eine Reduction bewirkenden, Stellen geschieht diese jedenfalls auf doppelte Weise: Sauer-

---

\*) Wegen der Schwerauflöslichkeit des essigsauren Silbers stellte ich die Versuche mit einer fast gesättigten Auflösung desselben an; sie röthet, gleich dem salpetersauren Silber, das Lackmuspapier nicht im mindesten; eine Eigenschaft, die vermuthlich allen auflöslichen Silbersalzen gemein ist und in der starken Basicität des Silberoxydes ihren Grund haben mag.

und Essigsäure folgen nämlich der Anziehung positiven Pole der Oberfläche; es bildet sich damit *essigsaures Eisenoxydul*, was nun für sich so gleichfalls reducirend auf die umgebende Flüssigkeit wirkt, und jene purpurfarbigen (oder dunkelgetten Trübungen) und Streifen hervorbringt. Das dabei entstehende *essigsaure Eisenoxyd* zerfällt indess Moment seiner Bildung, da es in dieser Verdünnung nicht bestehen kann; \*) hierin findet sich denn die Ursache, warum die Flüssigkeit ungefärbt bleibt, und die chemische Prüfung kein aufgelöstes Eisenoxyd in denselben vorfindet, welches, bei seiner geringen Menge, von den gefällten Silbertheilchen gehüllt wird.

Auffallend bleibt es immer, daß der elektropositive Zustand, den einige Stellen der Stäbchen in der Silberlösung annehmen, sobald erlöscht, und alle weitere Einwirkung auf letztere aufhört. Nimmt man das Stäbchen jedoch heraus, überseilt es neu und legt es zum zweitem Male in dieselbe, stellt sich abermals einige Reduction unter den beobachteten Erscheinungen ein, um wiederum nach kurzer Zeit stille zu stehen. Man würde dieses Verfahren noch mehrere Male wiederholen müssen, um einer gewissen Quantität essigsaurer Silberlösung nach ein und dasselbe Stäbchen alles Silber zu fällen.

---

Directe Versuche zeigten mir, daß das *essigsaure Eisenoxyd* durch große Verdünnung mit Wasser völlig decomponirt wird. Setzt man z. B. zu eben so viel Wasser, als die Silberlösung beträgt, einen Tropfen *essigsaurer Eisenoxyd*-Auflösung: so entsteht in kurzer Zeit ein Niederschlag von einigen Flocken Eisenoxyd; das ungefärbt erscheinende Wasser enthält die freie Essigsäure.

Der Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure (z. B. 2 Tropfen auf  $\frac{1}{2}$  Unze der Flüssigkeit) ändert nicht allein nichts in dem Verhalten des Eisens, sondern es bringen im Gegentheil in dieser, nun dem Lackmuspapier *stark rothenden*, Auflösung die Stäbchen insgemein eine *geringere* Reduction hervor, als in der *neutralen*. Der einzige Unterschied findet sich darin, daß das wenige entstehende essigsäure Eisenoxyd bei dem größeren Gehalte an Essigsäure in der selben Menge Flüssigkeit, nicht zerfällt, sondern aufgelöst wird, und daher letzterer eine mehr oder weniger gelbe Farbe ertheilt.

Wie die freie Säure hier, in ihrer Verbindung mit dem Silbersalze, fast aller auflösenden Kraft an das Eisen verlustig wird, geht aus folgendem Versuche hervor:

Zu einer halben Unze essigsaurer Silberlösung setzte ich 2 Tropfen concentrirte Essigsäure; in ein anderes Glas tröpfelte ich eben so viel Säure in ein gleiches Volum Wasser, und legte nun unter jede Flüssigkeit ein Eisenstäbchen. — In der Silberlösung lief es nur wenig an, bedeckte sich mit nur kleinen Gasbläschen und brachte eine schwache dunkelviolette Trübung hervor; die sehr geringe Reduction stand am folgenden Tage ganz stille. — In dem säuerlichen Wasser hingegen entwickelten sich viel und große Gasbläschen am Eisen, die beständig von neuen verdrängt wurden, welche Gasentwicklung selbst am folgenden Tage nicht aufgehört hatte, und im Ganzen unverhältnißmäßig stärker war, als in der eben so sauren Silberlösung. — Nach 24 Stunden wurden beide Flüssigkeiten mit Lackmuspapier

prüft; die essigsaure Silberlösung rüthete es fast so stark, wie anfangs, das Wasser dagegen noch unbedeutend. Ein einziger Tropfen Ammoniak fällte aus diesem sogleich Eisenoxydul; um die Reaction der Silberlösung hingegen wegzunehmen, wurden einige Tropfen Ammoniak erfordert. Erst beim Zusatz des vierten erfolgte ein Niederschlag in einigen Flocken Eisenoxyd. \*)

Das erzählte Verhalten des Eisens, sowohl in neutraler wie in säuerlicher essigsaurer Silberlösung, findet jedoch nicht Statt bei erhöhter Temperatur; bei dieser kommt schnell eine vollständige Reduction des Silbers zu Stande, ja es erfolgt diese auch bei der gewöhnlichen schon, wenn die Auflösung eine bedeutendere Menge freier Säure enthält, als in dem oben gegebenen Falle.

(Beschluss im nächsten Hefte.)

---

## Vermischte Notizen.

*Analyse und Benützung der Mutterlauge der Salinen Salins (Depart. Jura) und Verfahren das Brom daraus abzuscheiden,*

von

*Desfosses*, Apotheker zu Besançon.

Diese sehr salzig und bitter schmeckende Mutterlauge besitzt in der Regel bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 1,272. Die Reagentien zeigen das Vorhandenseyn salzsaurer und schwefelsaurer Salze der Bittererde und des Kalis darinnen an; weder Eisen, noch Kalk, noch Iodin geben sie

---

Das essigsaure Silber selbst wird durch den Zusatz von Ammoniak nicht merkbar gefällt.

zu erkennen, obwohl der letztere Körper in geringer Quantität darin sich vorfindet. Die chemische Analyse der zur Trockene verdunsteten Mutterlauge lieferte folgende Resultate:

Salzsaure Bittererde	"	"	1,882	Gramme
Salzsaures Natron	"	"	5,521	"
Schwefelsaure Bittererde	"	"	0,394	"
Schwefelsaures Natron	"	"	1,742	"
Chlor- und Brom-Kalium	"	"	0,300	"
Spuren von Iodin.				

---

9,839 Gramme

Desfosses schlägt vor, diese Mutterlauge durch Zersetzung mit kohlensäuerlichem Natron (wobei zugleich noch Kochsalz gewonnen werde) auf Magnesia zu benützen, welche in Frankreich meist noch aus England bezogen wird. 100 Pfund des trockenen Salzes würden an 20 Pf. Magnesia liefern. Oder man könne die Magnesiasalze der Mutterlauge (und selbst unmittelbar der Soole) durch Kalkmilch zersetzen, den hierdurch gebildeten salzsauren Kalk aber, durch Hinzufügung einer angemessenen Menge frischer Mutterlauge, vermöge ihres Gehalts an schwefelsaurem Natron, in Kochsalz umwandeln. (Auch könnte hier schwefelsaures Natron unmittelbar in Anwendung gesetzt werden.) Auf diese Weise bleibe nur eine ganz unverhältnißmäßig geringe Menge Mutterlauge zurück, (die zur Ausscheidung des Broms benützt werden kann) während ein Centner des analysirten Mutterlaugensalzes bei einer solchen Behandlung 66 Theile trockenes Kochsalz liefere. Der schwefelsaure Kalk gemengte Magnesianiederschlag aber könne zur Fabrication von schwefelsaurer Magnesia mit Vorthail verwandt werden.

Was die Abscheidung des Broms aus der an

Die Mutterlauge selbst anlangt, so nahm *Desfosses* bei gleichfalls zum Kalke seine Zuflucht, um nämlich den größten Theil der in derselben enthaltenen Brom zu entfernen, und die Lauge möglichst einzukonzentriren. Er kochte zu dem Ende die Mutterlauge mit 6 Theile ihres Gewichtes, vorher zu Brei gegangenen, frischgebrannten Kalkes. Die Magnesia schied hierbei sich aus; die davon abgegossene Flüssigkeit aber wurde verdunstet und zu wiederholten Malen der Krystallisation überlassen, bis das anschließende einen bitteren Geschmack anzunehmen anfing. Die auf ein Zehntel ihres Umfanges reducirte Mutterlauge wurde hierauf mit Salzsäure und Braunstein aus einer kleinen Retorte mit Vorstoß destillirt, und die rothen Dämpfe in einem, durch Eis gehörig kühl gehaltenen, mit Wasser gefüllten Probegläse aufgefangen. Dreißig Pfund Mutterlauge lieferten bei dieser Behandlung eine Drachme Brom. (*Journ. de chim. méd.* Mai 1827. S. 252. ff. *Journ. de Chim. méd.* 1827. S. 255. ff.)

---

## 2. Analyse des eisenblausauren Kalis.

*Rich. Phillips* hat neuerdings (*Philos. Mag. and Ann.* 7 Febr. S. 100 ff. auch *Bull. des Sc. mathém. etc.* 11. 1827 S. 264.) einige Versuche bekannt gemacht über die chemische Zusammensetzung des eisenblausauren Kalis, (*triple prussiate of potash*) mit Rücksicht auf die sich widersprechenden Resultate, zu welchen andere Chemiker bei früheren Analysen dieses Salzes gelangt waren; namentlich werden die Angaben von *Porrett*, *Berzelius*, *Gay-Lussac*, *Ure* und *Roget* hier zusammengestellt. *Phillips* schlug folgen-

den Weg ein. Er zersetzte 200 Gran des krystallisirten Salzes durch ein Gemisch von Salpetersalzsäure. Die gesammte Masse wurde zur Trockne verdampft, um Stickstoff und Kohlenstoff gänzlich zu verjagen und das Eisen vollkommen zu oxydiren. Der Rückstand wurde in Salzsäure aufgelöst, das Eisenoxyd mit Ammoniak niedergeschlagen; getrennt wog es 38,8 Gran, entsprechend 27,16 oder 13,58 Procent metallischen Eisens. Die rückständige Lösung wurde verdampft und geglüht, um das Ammoniaksalz zu verjagen; das zurückgebliebene eisenblausaure Kali wog 139,7 Gran, entsprechend 36,75 Procent Kalium. Krystallisirtes Trippelsalz im Sande erhitzt, bis es nicht mehr am Gewicht verlor, hatte einen Verlust von 12,5 Proc. Wasser erlitten. Aus diesen Resultaten nun berechnet *Phillips*, auf die Uebereinstimmung mit *Berzelius* angenommene Vertheilung gestützt, das Trippelsalz sey ein Doppeltcyanoid, die chemische Zusammensetzung dieses Salzes, welche nur wenig abweicht von derjenigen, die *Berzelius* sie angegeben hat.

		<i>Phillips</i>		<i>Berzelius</i>
Cyanogen	"	37.17	"	36.620 oder 3 MG.
Eisen "	"	13.58	"	13.146 " 1 "
Kalium	"	36.75	"	37.558 " 2 "
Wasser	"	12.50	"	12.676 " 3 "
		<hr/> 100.00		<hr/> 100.000.

Es kann daher das krystallisirte Salz entweder als ein Doppelcyanoid aus 1 MG. Cyaneisen und 2 MG. Cyankalium mit 2 MG. Krystallwasser, oder auch als ein Doppelsalz von 1 MG. blausaurem Eisenoxydul mit 2 MG. blausaurem Kali ohne Krystallwasser betrachtet werden, wie dieß schon *Berzelius* her-

gehoben hat. Phillips scheint jedoch geneigt es als ein wasserleeres eisenblausaures Doppelt - Kali (*differro-ganate of potash*) anzusehen, bestehend aus

6 MG.	Kohlenstoff	"	"	36
3 "	Stickstoff	"	"	42
3 "	Wasserstoff	"	"	3
1 "	Sauerstoff	"	"	8
1 "	Eisen	"	"	28
<hr/>				
1 MG.	Eisenblausäure	=		117
2 "	Kali	"	=	96
<hr/>				
				213.

Er hofft durch fortgesetzte Versuche diese seine Ansicht bestätigen zu können.

### 3. Flüssigkeit in den Hohlungen eines Saphirs.

Brewster hat bekanntlich in Höhlungen einiger Quarze, Amethyste, Topase und Chrysoberylle zwei neue Flüssigkeiten entdeckt. (Vergl. Jahrbuch B. X. 177. ff. und B. XVII, S. 213. ff.) Neuerdings fand er Gelegenheit eine solche Flüssigkeit auch in einer grossen Höhlung eines Saphirs zu beobachten. Die bedeutende Expansibilität derselben machte es wahrscheinlich, daß sie der im Topas aufgefundenen ähnlich sey. Die Höhlung selbst zeigte sich regelmässig krystallisirt, und war etwa  $\frac{1}{3}$  Zoll lang. Die Flüssigkeit nahm ungefähr zwei Drittel des ganzen Raums ein; bei 82° F. aber wurde die ganze Höhle davon angefüllt. Sank die Temperatur unter diesen Punkt herab, so nahm man kein so heftiges Aufbrausen bei der Zusammenziehung dieser Flüssigkeit wahr, wie in den tieferen Hohlungen des Topases Statt fand; doch schien sie zähflüssiger und dichter zu seyn, als die bisher beobachteten. Sie schien einen bedeutenden Druck auf die Wände der Höhlung ausgeübt zu

haben, wodurch es ihr gelungen, diese an beiden Seiten zu öffnen; die Spaltungsflächen waren stellenweise mit einer Substanz überzogen von gallertartigem Aussehen und verhärteten Portionen der zweiten Flüssigkeit ähnlich. Indessen war die Kraft nicht hinreichend gewesen den Stein ganz auseinander zu sprengen, und es schien, als habe sie lediglich vermocht die zweite Flüssigkeit, welche sich in den Winkeln und den engeren Theilen der Höhlungen anzuhalten pflegt, in jene Spalten hinauszudrängen, wovon dem Umstande bestätigt zu werden scheint, daß sich innerhalb der Höhle keine Spur dieses zweiten Fluidums erkennen liefs, obwohl auf der andern Seite erwähnt werden muß, daß die genauere Untersuchung dieses Exemplars, in seinem gegenwärtigen Zustande, manchen Schwierigkeiten unterliegt. An dem einen Ende dieser Höhle zeigten sich übrige noch sehr deutliche Gruppen von durchsichtigen Kryställchen, die ohne Zweifel aus der Flüssigkeit sich abgesetzt hatten. Ob aber diese Krystalle aus Saphir bestehen oder nicht, darüber könnte blofs das Eröffnen der Höhlung Aufschluß verschaffen (*Edinb. Jour. of Science* No. XI. Jan. 1827. S. 157.)

#### 4. *Analyse eines Cocossteines.*

Im 19ten Bande dieses Jahrbuches S. 134 wurde der Cocossteine Erwähnung gethan, welche Lessee Apotheker bei der französischen Marine, von seiner Reise um die Welt auf der Corvette *la Coquille* mitgebracht und der Pariser *Academie de médecine* vorgelegt hatte. *Vauquelin* hat einen dieser Steine späterhin analysirt und die hierbei erhaltenen Resultate

theilte des *Journ. de Pharmacie* bekannt geworden, woraus sie nachträglich hier mitgetheilt werden mögen.

Die Farbe dieses sogenannten Cocossteins ist, sagt *Vauquelin* (a. a. O. S. 405, „mit einem schillernden Reflexe; seine Gestalt ist der einer Kugel ähnlich; seine grössere Axe misst beinahe vier, kleinere ungefähr drei Linien. Er wiegt 1,78. In Richtung der grossen Axe in zwei Halften zertheilt, zeigt er einen Kern und mehrere concentrische Schichten; und hält man ihn gegen das Licht, scheint er halbdurchsichtig.“

Drei und achtzig Centigramme dieses Steines wurden in Stücken zerschlagen und in einem Platina-Ofen erhitzt; sie decrepitierten mit Heftigkeit und sprangen krachend in die Höhe. Die Farbe blieb unverändert, aber die Durchsichtigkeit schwand. Es waren bei dieser Operation 12 Centigramme verloren gegangen. Nach dieser Calcination liess sich der Stein sehr leicht pulverisiren, und löst sich mit Brausen in Salpetersäure auf; jedoch bleibt ein geringer, die Flüssigkeit etwas trübender Rückstand eines unlöslichen Stoffes. Schwefelsaures Natrium und klee-saures Ammoniak fällten diese Lösung auf die Weise, welche keinen Zweifel übrig lassen, dass die basische Substanz in derselben Kalk und der Stein nichts anderes als kohlensaurer Kalk sey.“

Nun handelt es sich aber darum zu erfahren, ob dieser kohlensaure Kalk seinen Ursprung genommen. Seine Olivengestalt und seine polirte Oberfläche scheinen darauf hinzudeuten, dass er, sey es Menschenhand oder von der Natur, Bearbeitung

erlitten. Seine innere Structur stimmt nicht überein mit derjenigen, welche der im Mineralreich vorkommende kohlensaure Kalk darbietet. Mir ist in der That nicht bekannt, daß man diesen jemals in der Form eines von concentrischen Lagen umschlossene Kernes aufgefunden habe; oft aber trifft man ihn in den Harnsteinen Pflanzen fressender Thiere an. Wie aber ist es denkbar, daß dieser Stein aus dem Safte einer Cocospalme entstanden seyn könnte, ohne daß auch nur einige Spuren vegetabilischer Stoffe unter seinen Bestandtheilen zurückgeblieben wären. Dieß scheint mir unmöglich; daher glaube ich, trotzdem, daß kein aus dem Mineralreich herrührender kohlensaurer Kalk von ähnlicher Structur bekannt es habe sich derselbe dennoch im Schooße der Erde und nicht im organischen Reiche gebildet.“

Lesson macht (*Bull. des sc. natur.* Jul. 1822 S. 344.) darauf aufmerksam, daß dieser Stein schon früher von *Pyrrard*, *Péron* und von anderen Reisenden beschrieben worden, aber meist kurz und unvollständig. *Vallot* in Dijon bemerkt, eine sehr gute Beschreibung desselben finde sich im *Museum Wormianum* S. 203. unter dem Namen *Gemma mucis maldivensis*. Im Aeufßern hat er einige Aehnlichkeit mit dem, wie Horn so harten, mandelartigen Kerne der Frucht von *Loddicea Sechellarum*, wovon in den *Ann. du mus. d'hist. natur.* T. IX. S. 140 eine ausführliche Beschreibung und eine treffliche Abbildung zu finden ist.

---

5. *Merkwürdiges Gesetz bei Versteinering organischer Körper.*

Herr Professor *Hessel* in Marburg gelangte, be-

in Untersuchungen über das Gefüge des Kalks, welcher die Versteinerungsmasse der sogenannten Pentacriniten- und Encrinitenstiele bildet, zu interessanten Resultate: *dass die Hauptaxe des Kalkspath-Rhomboëders zusammenfällt mit der Hauptaxe der cylindrischen oder fünfseitig säulenförmigen Stiele ihrer Glieder;*“ jedoch so; dass zwischen der Hauptaxe des Kalkspath-Rhomboëders in den verschiedenen Gliedern ein und desselben Stielstückes selten vollkommener Parallelismus Statt finde, sondern zwei unmittelbar auf einander sitzenden Gliedern immer grössere oder geringere Verdrehungen sich zeigen, mit deren genaueren Messungen Hessel sich ebenfalls beschäftigte. Er hat seine Beobachtungen niedergelegt in einem eigenen kleinen Schriftchen betitelt: *Ueber den Einfluss des organischen Körpers auf den unorganischen, angewiesen an Encriniten, Pentacriniten und andere Thierversteinerungen, von Dr. J. F. C. Hessel, Professor der Mineralogie zu Marburg,* (Marburg Neuberger und Comp. 1826. 10 Bog. 8. mit 2 Kupfern) in welchem der Herr Verfasser als Hauptsätze vorbringt: (S. 1.) „dass in vielen Fällen die weichen Theile von Thieren auf die versteinemde Masse des sauren Kalkes Einfluss üben, sie reinigen und zur Ausbildung höherer Grade von krystallinischem Kalk fähiger machen;“ — „dass dieser Einfluss bei verschiedenen Thieren, ja selbst bei verschiedenen Theilen eines und desselben Thieres sich verschieden verhält;“ — und insbesondere: „dass die Lebensrichtungen in den vorzüglichsten ihrer Richtungen, (Axen des organischen Körpers) während des Versteinertwerdens der weichen Theile des Thieres, noch sich wirksam

zeigte, die Richtung der Hauptbildungslinien (Axe) der versteinernen Kalkspathmasse zu bestimmen.“

6. Ueber einige, bei der Darstellung des Oelgases gewonnene, Producte.

Fée schreibt aus Lille den 22. März 1827 (*Journ. de chim. méd.* Mai 1827. S. 242.): „Jene Art öliger Aethers, welcher aus der Zersetzung des zur Gasbeleuchtung bestimmten Oeles hervorgeht, und des Faraday bereits besprochen, (*Ann. de Chim.* Nov. 1825. S. 269. und dies. Jahrb. 1826. II. S. 340) hat man hier unlängst zu benützen versucht. Man comprimirt atmosphärische Luft in einem Reservoir, läßt diese hierauf durch eine mehr oder minder dicke Schicht jener ätherischen Flüssigkeit hindurch und aus einer enggemündeten Rohre herausstreichen, wo sie mittelst eines Schwefelhölzchens angezündet wird. Diese Luft brennt nun gleich dem Gase selbst und liefert eine schöne Flamme, die durchaus derjenigen an die Seite zu setzen ist, welche bei Verbrennung des, durch Zersetzung von Oel gewonnenen, Kohlenwasserstoffgases sich erzeugt. Ein hier wohnhafter Freund physikalischer Wissenschaften bedient sich keiner anderen Beleuchtung als dieser.“

Zweckmäßsig wird es seyn, an diese Nachricht noch eine ältere anzureihen von einer eigenthümlichen, unter gewissen Umständen bei der Zersetzung von Oel sich bildenden, Substanz, welche bei Berührung mit Wasser freiwillig sich entzünden soll – gewiss eine interessante Thatsache, wenn sie weiterhin die Bestätigung erhält, die sie noch zu bedürfen scheint.

Zu Douvens, in der Nachbarschaft von Amiens, eine große Baumwollenspinnerei, welche durch Gas erleuchtet wird. Dieses Gas wird, wenn es der, die Cokes enthaltenden, eisernen Retorte, welcher es sich bildet, hervorströmt, durch ein Del gefülltes Reservoir geleitet, und setzt hier eine weißse, flüssige Substanz ab, welche durch ein am unteren Theile dieses Gefäßes angebracht. Hahn abgelassen werden kann. Als von dieser Substanz zufällig Etwas in Wasser tröpfelte, so fandete es sich freiwillig; und da dieses Wasser in einen benachbarten Bach abfloß, so verbreitete die brennende Flüssigkeit auf dessen Oberfläche, die ganz in Feuer zu stehen schien. Der Eigenthümer dieser Fabrik hatte die Absicht, eine Flasche dieser sonderbaren Substanz an Gay-Lussac zur Analyse einzusenden. (*Bull. des Sc. mathém. etc.* 1826. S. 255.; auch *Edinb. Journ. of Sc.* No. XII. 1827. S. 355.)

---

### A n h a n g.

*Extrait du Programme de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem, pour l'année 1827.*

La Société a tenu sa 74<sup>me</sup> Séance annuelle le 19 Mai, et couronné 1) un mémoire contenant la description d'une nouvelle manière de reprimer les sources d'eau, dans les puits, destinés à la construction des grandes écluses, dont l'auteur est A. F. Goudriaan, Conseiller d'Etat, Inspecteur-général de l'Etat Hydraulique du Royaume; 2) un mémoire traitant les effets du froid rigoureux de 1822 sur les arbres et plantes, par J. B. Oerstedt, Ministre de l'Evangile à Lüneburg; 3) un mémoire sur la décadence du commerce en Hollande, et les moyens d'y remédier par M. Quakerk de Vries à Amsterdam.

La Société a reçu une réponse en Allemand sur les deux

questions suivantes, ayant pour devise: Ζητεῖτε καὶ εὐρήσεται  
Matth. VII, 7.

„Quel est l'état actuel des connoissances concernant le mouvement des sucs dans les plantes? Quelles sont les observations et les expériences, qui fournissent quelque lumière sur la cause de ce mouvement, et sur les vaisseaux ou organes dans lesquels il a lieu? Qu'est-ce qu'on peut regarder comme suffisamment prouvé, par des expériences bien vérifiées, de tout ce que les Physiciens ont écrit sur ce sujet: qu'est-ce qu'on doit considérer en être encore moins prouvé ou seulement hypothétique? Et quelle utilité peut-on tirer de la connoissance acquise à cet égard pour la culture des plantes?“

„Quelle est l'origine et la nature de ce que Grew, de Hamel et d'autres ont nommé *Cambium* dans les troncs de arbres et des arbrisseaux? Est-ce que c'est effectivement, comme plusieurs Physiciens ont supposé, une substance particulière bien différente des autres sucs des plantes, de la quelle les nouvelles couches de bois et d'écorce sont produites? Ou est-ce, comme quelques autres Physiciens supposent, une substance déjà organisée, qui se développe? Quelle utilité peut-on tirer de ce que nous connoissons de cette substance, pour la culture des plantes usuelles?“

La Société a reconnu dans ce mémoire les talens et l'érudition de l'auteur, mais elle s'est apperçue, qu'il n'a pas eu assez de tems pour l'achever, ce qui a fait prendre la résolution de prolonger le terme du concours jusqu'au 1 Janvier 1829.

L'auteur pourra obtenir copie des observations faites sur ce mémoire, en envoyant pour cet effet un adresse au Secrétaire de la Société.

La Société a trouvé bon de répéter les questions suivantes, pour y répondre.

*Avant le 1<sup>er</sup> Janvier 1829.*

Comme on ne faisoit usage, il n'y a que peu d'années de la pompe pneumatique, que pour des expériences physiques et qu'on se sert maintenant très utilement de cette machine dans plusieurs fabriques de l'Angleterre et de l'Allemagne, soit pour faire bouillir l'eau au moyen d'une chaleur beaucoup moins forte: procédé qu'on a commencé à introduire dans les raffineries de sucre en Angleterre, suivant l'invention de *Howard* et *Hodgson*, — soit pour faire pénétrer mieux la matière colorante des teintures dans les étoffes, qu'on veut teindre, dans des chaudières fermées, moyennant la pression de l'air atmosphérique, qu'on y introduit, après avoir fait raréfier l'air qui était dans la chaudière, la Société demande: „Dans quelles autres fabriques ou manufactures on pourroit, d'après des prin-

physiques, introduire avec avantage l'usage de la pompe pneumatique pour l'un ou l'autre but?"

„Quelles sont les maladies du corps humain, dont on peut dire, que, d'après des principes physiques et chimiques, on les connoît et qu'on est en état d'en conclure, quels sont les remèdes les plus efficaces contre ces maladies, et de quelle manière ils opèrent dans le corps humain, pour les guérir?"

Attendu que, actuellement, on n'emploie pas uniquement la vapeur comme force motrice dans les machines à vapeur, mais qu'on s'en sert même, avec beaucoup d'avantage, à plusieurs effets, comme dans les blanchisseries de fil, dans les serres chaudes pour la culture des plantes, ainsi que dans la préparation des aliments, la Société demande: „Peut-on juger, par des principes bien fondés, dans quelles fabriques, ou à quels usages domestiques on pourroit employer la vapeur?"

Comme les différentes branches d'Histoire naturelle sont revenues, depuis plusieurs années, trop étendues pour être enseignées dans leur entier dans une année académique, on demande: „Quel choix il y a à faire dans l'enseignement de l'Histoire naturelle, afin d'en traiter seulement ce qui peut être utile, tant dans la vie commune qu'à d'autres égards?"

Quelques médecins ont été depuis long-tems d'opinion, que plusieurs maladies de la peau sont causées par de très-petits insectes, invisibles à l'œil nud, sous l'épiderme, tandis que d'autres n'admettent pas cette opinion. La Société désire donc savoir: — „sur quel fondemens on a adopté l'existence de ces insectes sous l'épiderme, ou quelles observations y ont contribué? Et en cas que cette supposition soit fondée: qu'est-ce qu'on en pourroit déduire, pour améliorer le traitement de quelques maladies cutanées?"

Comme il y a des observations, qui paroissent démontrer, que le développement des graines, qui ne sont pas des dernières années, ou des plantes étrangères, qui viennent de l'étranger, peut être favorisé et excité par des substances oxygénées, tandis que les mêmes substances n'ont pas eu le même effet dans d'autres cas, on demande: — „Existe-t-il des moyens, tirant des expériences bien vérifiées, dont on puisse se servir avec succès, pour favoriser le développement des graines? Si c'est ainsi: quels sont ces moyens, et de quelle manière doivent-ils être employés?"

„Quelle est, en général, la différence entre une mixtion mécanique et une union chimique, mais surtout dans les fluides élastiques; et de quelle manière peut on connoître avec certitude, qu'un composé de deux ou plusieurs corps solides, mais

surtout celui de deux ou plusieurs espèces d'air, consiste-t-elle dans une union chimique?"

On désire qu'on fasse attention aux phénomènes électriques, qui ont lieu pendant l'union.

La Société a proposé, cette année, les questions suivantes, pour y répondre

*Avant le 1<sup>er</sup> Janvier 1829.*

„Quel est l'effet et l'utilité des bains de mer par rapport à quelques maladies? Quelles sont les maladies contre lesquelles on peut s'en servir avec succès? Y-a-t-il des maladies dans lesquelles on peut attendre avec raison plus d'effet de bains de mer que des autres médicaments?"

La théorie, par laquelle en Chimie on suppose que toutes les actions chimiques des corps soient l'effet de l'électricité étant adoptée de plus en plus, on demande: „Un examen critique de tout ce que l'Expérience a prouvé à cet égard, afin qu'on en puisse conclure; si l'Electricité seule doit être considérée comme la cause de toute action chimique, ou bien si l'on est encore obligé de supposer une force particulière, connue sous le nom de l'atmité chimique?"

„Qu'est-ce que l'on sait actuellement à l'égard de l'origine de ces matières vertes et autres, qui se produisent dans les eaux stagnantes, ou à la surface de celles-ci et d'autres corps? Doit-on, d'après des observations bien décisives, considérer ces matières comme des productions végétales ou comme des végétaux d'une structure plus simple? Doit-on les rapporter à la même espèce, ou peut-on en indiquer la différence par des caractères spécifiques? Quelles sont les observations, qui restent encore à faire, surtout par le moyen d'instrumens microscopiques, pour perfectionner la connaissance de ces êtres?"

On désire que ce sujet soit éclairci par des observations répétées et que les objets observés soient décrits et figurés exactement.

Voyez *F. P. Schrank*, über die Priestley'sche grüne Materie, Denkschriften der Akademie zu München 1811. 1813.

— *Hornschuch*, über die Entstehung und Metamorphosen der niederen vegetabilischen Organismen. Nova acta Physico-medica Acad. Natur. Curios. Tom. X. p. 515.  
*P. J. F. Turpin*, Organographie végétale. Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle, Tome XIV, p. 15. *Treviranus* sur le mouvement de la matière verte. Annales des sciences naturelles, Janv. 1827.

„Quelles sont, depuis la publication de l'ouvrage de *Mr. Decandolle*, *Essai sur les propriétés médicales des plantes, comparées avec leurs formes extérieures et leur classification naturelle*, (3<sup>e</sup> edit. Paris 1816) les observations et les expériences, par lesquelles la théorie, exposée dans cet ouvrage, soit

semée et éclaircie? Quels sont les exceptions et les contre-exemples qui restent à résoudre à l'égard de cette théorie?"

Les arbres *conifères* différant considérablement des autres, tant dans leur structure et dans la manière de croître, que dans les matières propres qu'ils renferment et dans d'autres propriétés, on désire: „Une comparaison exacte de la structure des conifères avec celle des autres arbres, et que par des recherches ultérieures on tâche à démontrer, jusqu'à quel point cette différence de structure puisse servir, soit à expliquer les propriétés des arbres conifères, soit à en déduire des préceptes utiles à la culture de ces arbres?"

„La cendre de tourbe de quelle manière augmente-t-elle la fertilité de quelques terres, tandis qu'on sait qu'elle ne contient presque rien de ces principes, qui peuvent principalement servir d'alimens aux plantes? — De quelles qualités sont ces terres, dont on sait par l'expérience, que leur fertilité peut être augmentée par la cendre de tourbe? — Pour quelles terres elle est nuisible? — Quelles indications utiles peut-on déduire de ce qu'on dira en réponse sur les deux premières parties de la question?"

„Quelle est l'origine des blocs de roches Granitiques et primitives, que l'on trouve de différentes dimensions et en grande abondance disséminés dans les plaines et dans quelques terrains sablonneux du Royaume des Pays-Bas et de l'Allemagne septentrionale? Est-il possible de s'assurer par une comparaison exacte de ces blocs de granit et des cailloux des terrains sablonneux avec les parties composantes des formations géologiques, observées en place, que les premiers faisaient autrefois partie des dernières; et comment peut-on, dans le cas positif, rendre raison de leur transport vers nos plaines et vers celles de l'Allemagne septentrionale?"

La Société desire, que l'on indique autant que possible, quels sont les différents endroits, où ces blocs ont été observés, et de quelle manière ils se trouvent dispersés, que l'on décrive exactement leur nature et leur composition minéralogique, qu'on la compare avec les parties intégrantes d'autres formations, et qu'enfin l'on pèse scrupuleusement les conséquences, qui avec plus ou moins de probabilité peuvent être déduites de tout cela.

La Société a proposé encore cinq autres questions nouvelles, mais qui ont seulement rapport aux Provinces Septentrionales du Royaume, et dont on ne peut attendre des réponses de l'étranger.

La Société a proposé, dans les années précédentes, les questions suivantes, pour qu'on y fasse réponse.

*Avant le 1<sup>er</sup> Janvier 1828.*

Quels sont les progrès qu'on a faits dans la connoissance de la fermentation, par la quelle on produit l'acide végétal?

Peut-on expliquer par-là les différents procédés, qui sont en usage, pour obtenir les diverses sortes de vinaigre, y compris la nouvelle manière d'opérer, pratiquée premièrement en Allemagne dans la fabrication du vinaigre, par laquelle, en l'annuant au moyen d'une égale quantité d'eau, et en y ajoutant quelque matière, on obtient de nouveau une double quantité de vinaigre de la même force? (Quels sont les préceptes utiles qu'on peut déduire de ce qu'on en connoît, pour l'amélioration des vinaigreries, qui existent chez nous?"

L'amélioration supposée de l'air atmosphérique, et l'augmentation de l'oxygène dans cet air par la végétation ne se trouvant pas confirmées par les dernières expériences de quelques physiciens \*), les quelles paroissent plutôt prouver, que les plantes ne contribuent aucunement à augmenter la quantité de l'oxygène dans l'air, la Société desire: „Qu'on démontre par des observations et par des expériences, d'une manière satisfaisante, quels sont les rapports de l'air avec les plantes; quelles sont les substances que les plantes s'approprient de l'air, ou qu'elles versent dans celui-ci? Quelles conclusions en peut-on déduire pour le perfectionnement de la physiologie végétale et de la culture?"

\*) *Theod. de Saussure*, Recherches chimiques sur la Végétation, Paris 1804. — *Spallanzani*, Rapport de l'air aux êtres organisés, Genève 1807, tom. I—III, 8vo. (voir le tome 3me.) — *Woodhouse*, *Nicholson's Journ.* 1802, vol. II, p. 150, ou *Gilbert's*, *Annal. de Phys.* XIV, p. 348. — *C. Grisebach*, Beiträge zur chemischen Kenntniss der Pflanzenleben, Leipz. 1819, 8vo.

Vu que l'analyse chimique des végétaux a fait connoître un grand nombre de substances végétales ou principes immédiats des plantes, nombre, qui apparemment se trouvera augmenter de plus en plus; et comme les chimistes diffèrent dans leurs opinions à l'égard de la nature de ces substances, nouvellement découvertes, que quelques uns ne croient être que des modifications des substances, antérieurement connues, tandis que d'autres les prennent pour autant de substances différentes; la Société desire: „Une exposition exacte, fondée sur des caractères positifs, des substances végétales connues, ainsi que l'indication de l'usage qu'on peut faire de ces substances nouvelles, ou de plantes, qui les renferment?"

„Quelle est l'action du charbon animal employé à la purification et à la décoloration de plusieurs liqueurs? Jusqu'à quel point cette action diffère-t-elle de celle du charbon végétal? Quels sont les cas, dans lesquels on doit préférer l'un ou l'autre? Quelle est la préparation du charbon animal destiné

différens usages, et quels sont les caractères auxquels on reconnaît cette substance bien préparée?"

„Quelle est en général la nature et la composition de la substance, qui constitue la partie fertile d'un bon terrain? Quel est surtout son état au moment, au quel elle est pompée de la terre par les fibres radicales des plantes? Quelles sont les circonstances, qui la rendent susceptible d'être recue par les plantes, et quels sont les premiers changemens quelle subit, après avoir été puisée par la chevelure des racines? Et quels préceptes peut-on déduire de cette connaissance pour le perfectionnement de l'agriculture?"

Comme plusieurs solutions de plomb donnent trop souvent, dans l'oëconomie domestique, des exemples affreux de leur effet nuisible, mais dans la suite très nuisible et même mortel pour les hommes et les animaux, et comme il paroît à présent être prouvé, que le charbon animal, qu'on trouve dans la matière brute du commerce, connu sous le nom *noir des ossemens*, (Knochenmarr) a la propriété de dissoudre entièrement les solutions de plomb, sur tout celles qui se trouvent dans l'eau à boire, la science demande: „Une analyse chimique du charbon animal, comme il se trouve dans la commerce, et une exposition de son action dans les solutions de plomb susdites, et de la manière la plus sûre et la plus utile d'en faire l'application en grand et en petit dans l'oëconomie domestique?"

„Est-ce que le *tannin* ainsi dit, qu'on tire de différentes plantes, est un principe réel et propre à ces plantes, ou est-ce qu'on a donné ce nom à différentes substances tirées de plantes, qui ont la propriété commune d'être *astringente* et de pouvoir servir à tanner le cuir? — Par quel moyen peut-on tirer ces substances les plus pures de différentes plantes, et par quels moyens peut-on connoître, qu'elles ne sont pas mêlées, et ne diffèrent point entre elles? — Quelle est la manière la plus sûre et la plus prompte de produire des substances propres à tanner traitant des charbons de terre, ou l'indigo, ou d'autres substances végétales par des acides, et en quoi diffère ce tannin artificiel du tannin naturel? — Ne seroient-ils pas tous deux des substances semblables? — En cas qu'on parvienne, par des recherches nouvelles à une connaissance plus parfaite des différentes substances à tanner, de quelle utilité pourra-t-elle être alors, et pour les différens trafics et manufactures, que pour l'usage qu'on en fait dans la médecine?"

„Jusqu'à quel point connoît-on la nature et les causes de la putréfaction des substances animales et végétales, et les moyens qui sont les plus propres à prévenir la putréfaction dans

des circonstances différentes, et pour des buts différents?"

On désire de voir l'état actuel de la connaissance humaine sur ce sujet clairement et distinctement exposé.

„Comme il y a encore une grande diversité d'opinions, beaucoup d'incertitude concernant les contrées, vers lesquelles les oiseaux de passage, connus chez nous, se rendent à certaines époques, la Société désire de voir réuni tout ce que l'expérience et les relations d'auteurs bien dignes de foi nous en apprennent?"

„Que sait-on actuellement de l'Histoire Naturelle des poissons de passage? — Quels sont les poissons connus comme tels? — Quels sont le commencement, la direction, et la fin de leur trajet, et quelles particularités a-t-on observées à leur égard?"

On désire de voir réuni tout ce qu'on en sait actuellement, sur tout ces poissons, qui nous sont utiles, pour la nourriture ou à quelque autre usage.

Les digues, le long des rivières des Provinces septentrionales du Royaume, étant sujettes, pendant les crues extraordinaires et prolongées, à des affaissemens dangereux, et comme est de la plus haute importance, que ceux, à qui la surveillance de ces digues est confiée, aient parfaitement instruits des moyens les plus sûrs et les plus prompts, pour arrêter les progrès et pour prévenir les suites de ces symptômes alarmans, on demande: „Quels sont les meilleurs et les plus sûrs moyens, auxquels on doit recourir, lorsque des filtrations et des affaissemens dangereux se manifestent dans les digues, pendant les grandes crues des rivières, afin d'en arrêter les progrès et d'en prévenir les suites."

On exige que, dans les réponses à cette question, les concurrens exposent les différens moyens applicables à la plupart des situations, et aux circonstances différentes, et qu'ils en discutent le mérite relatif, afin d'en déduire des règles à suivre toutes les fois, que le phénomène dangereux de l'affaissement d'une digue se présentera.

„Jusqu'à quel point peut-on actuellement se faire des idées ou des hypothèses bien fondées concernant la formation de la grêle, après tout ce qu'on a observé à cet égard en différentes saisons? En cas que les observations nombreuses pendant la grêle prouvent suffisamment, que l'électricité de l'atmosphère, exerce une grande influence sur la formation de la grêle, soit toujours, soit dans quelques saisons, est-ce qu'on en pourra déduire avec évidence, qu'elle soit la cause physique que la formation de grêle est prévenue dans que-<sup>l</sup>ques saisons, par l'ère non des conducteurs électriques, et peut-on en déduire aussi la construction la plus convenable des paragrêles et à quelles distances ils doi-

placés, pour en tirer le plus d'effet sans de trop grandes pertes? Est-ce que les observations faites sur des lieux, et placés des paragrèles, et qui n'ont pas été frappés par la grêle pendant quelque temps, prouvent suffisamment, que ces lieux n'ont pas été frappés par la grêle, en cas qu'on n'y eût pas placé de paragrèles?"

Quels sont, en général, les avantages et les éclaircissemens, depuis les tems de *Haller*, la physiologie ou l'histoire de l'homme a retirés de la Zoologie et de l'Anatomie comparée? Quels sont, en particulier, les organes du main, mieux connus depuis ce temps là, et quelles en sont les fonctions à l'égard desquelles la zoologie et l'anatomie ont répandu de nouvelles lumières?

La vertu antiseptique du Chlorure de Calcium ayant été prouvée par plusieurs expériences, qui permettent de conclure, qu'on peut employer ce remède avec succès, soit pour prévenir les contagions, que les émanations nuisibles pourroient causer, soit pour la conservation des substances animales, surtout de celles qui sont employées comme aliments, la Société demande : — 1° des observations et des expériences, qui prouvent l'efficacité du chlorure de calcium; — 2° une instruction sur la manière de le préparer, et enfin l'indication des circonstances, dans lesquelles on doit faire usage de ce remède?"

vernis vitreux, composé de soude et de potasse, étant  
référé et employé nouvellement, comme moyen préservatif  
et d'autres objets inflammables en cas d'incendie, et  
à l'action nuisible de l'air et de l'humidité, la Société  
"Qu'on démontre par des expériences exactes, si, dans  
Bas, ce préservatif peut également être employé avec  
dans les cas indiqués, et quelle en est la meilleure pré-  
paration qu'on obtienne toujours un vernis durable et satis-  
l'effet proposé?"

Qu'est-ce que les dernières expériences apprennent à la nature de l'humus ou du terreau végeto-animal? Admettre avec quelques chimistes, que c'est un acide? En quoi cette substance diffère-t-elle de l'alumine incipie extrait des végétaux? Est-il suffisamment démontré que les combinaisons de cette substance, soit posées acide, la potasse soit avec la chaux, sont effectivement favorables à la végétation, et qu'au contraire, la même substance, avec le fer, fait tort à la fertilité du sol? La plus exacte de l'humus peut-elle être appliquée à la culture de l'agriculture, et en peut-on déduire des préceptes à la culture des terres?"

Les expériences de *Humphrey Davy* ayant prouvé l'influence de la différence du sol, du climat et de la saison sur la quantité relative des principes immédiats des grains, particulièrement du froment, de sorte que, p. e. l'été d'hiver contient une plus grande quantité d'amidon ou d'amylacée, tandis que le gluten se trouve augmenté au moment d'été, et que le même principe soit encore plus abondant dans le froment de l'Amérique septentrionale, que dans celui d'Angleterre; et vu qu'il serait important de savoir,

jusqu'à quel point les circonstances indiquées peuvent influer sur la nature du froment, cultivé dans les Pays Bas, la Société désire: „qu'on démontre quelles sont les différences, que les circonstances, indiquées ci dessus, peuvent produire dans le froment cultivé dans ce pays? en quoi celle-ci diffère du froment cultivé en d'autres pays? quelles sont, en vertu de ces recherches, les meilleures espèces de froment destiné à différents usages et quelles instructions en peut-on déduire pour la culture de ces grains?”

Une connaissance exacte des terres labourables étant la base principale de l'agriculture raisonnée, la Société désire: l'histoire naturelle, chimique et économique des terres incultes et labourables des provinces septentrionales du Royaume, et par rapport à la fertilité et à la culture, en grand, de pays utiles?”

Quelles sont les matières colorantes végétales considérées comme principes particuliers? Quelles sont leur nature et propriétés? Avec quels principes sont-ils combinés? Quelle est la manière la plus propre à les isoler? Par quels moyens ils le plus altérés, élevés, entoncés et décolorés? Et quelle utilité et quel avantage procèdent de cette connaissance pour les teintureriers et autres fabriques?”

„Comme l'effet nuisible des charbons éteints sur l'atmosphère, lorsqu'on les rallume, et pendant qu'ils ne sont pas encore entièrement en braise, est beaucoup plus dangereux que celui des charbons tout à fait embrasés, de manière que les hommes, qui y sont exposés dans des appartemens peuplés, en tombent bientôt en maladie ou perdent la vie, et comme cet effet si dangereux ne peut pas être attribué à la quantité peu considérable du gaz acide carbonique, qui s'est formé pendant le peu de temps pendant l'embrasement, on désire, qu'on examine et détermine par des expériences décisives, quelle est la cause de cet effet délétère des charbons éteints, pendant qu'ils sont rallumés, dans de petits appartemens fermés, sur l'air atmosphérique, par lequel celui-ci est bientôt rendu tout-à-fait incapable d'entretenir la vie animale?”

(Le programme de la Société, qui vient d'être publié par le Gouvernement Hollandais, contient plusieurs autres questions, qui ont rapport spécial à ce pays, et aux quelles on ne peut attendre de réponses, que des savans, qui peuvent lire ce programme original. Celui-ci se trouve entre autres dans un supplément à la Gazette de Harlem du 2 Juin, répandue dans toute l'Europe.)

Le prix pour une réponse bien satisfaisante, à chacune des questions, est une médaille d'or de la valeur de 150 florins et de plus une gratification de 150 florins d'Hollande. On peut adresser les réponses bien habilement écrites en Hollandais, Français, Anglais, Latin ou Allemand, mais non en d'autres langues, à M. van Marum, Secrétaire perpétuel de la Société.

## Zur Elektrochemie.

Ueber die Reduction der Metalle durch einander  
auf nassem Wege,

von

Dr. Gustav Wetzlar.

(Beschluß der S. 109. abgebrochenen Abhandlung.)

Nimmt das Eisen in der essigsauren Silberlösung, wie wir eben gesehen haben, einen, wenn auch bald wieder erlöschenden, positiven Zustand an mehreren Stellen seiner Oberfläche an, in dessen Folge einige, obschon sehr geringe Reduction erfolgt, so wird es in der Auflösung des salpetersauren Silberoxyds \*) zunächst immer *negativ*, und eridet deshalb in der ersten Zeit *nicht die mindeste Veränderung*. Einige Stäbchen bleiben bei genauer Abhaltung des Lichtes, des atmosphärischen Staubes und anderer Einflüsse, die zersetzend auf die Silberlösung einzuwirken vermögen, *wochenlang blank*, und letztere ist nach Verlauf dieser Zeit fast eben so wasserhell und klar wie anfangs. An *anderen* hingegen bemerkt man schon nach *mehreren Stunden* hier und da auf ihrer Oberfläche *ein glänzendes Silberblättchen*, oder einen kleinen *dendritenartigen Auswuchs*, und die Flüssigkeit erhält, nach Maßgabe des aufgenommenen Eisens, eine mehr oder weniger gelbliche Farbe.

\*) Bei der Leichtlöslichkeit dieses Salzes ist jedesmal eine verdünnte gemeint, wo nicht ausdrücklich eine concentrirte bemerkt wird.

Da indess die Reduction in den letztgedachten Fällen nicht *alsobald* beginnt, so wie die Stäbchen der Einwirkung der Silberauflösung ausgesetzt werden, sondern erst *nach Stunden* sichtbar zu werden anfangt: so scheint sie mir dadurch zu erfolgen, die schwach positiven Stellen nicht direct den Silberstoff dem gelösten Silberoxyd entreißen, sondern *langsam* aus der *atmosphärischen Luft* anziehen, nun das gebildete Oxydul erst *reducirend* einwirken, wobei das entstandene Oxyd dann von der Flüssigkeit aufgenommen wird.

Erhitzt man salpetersaure Silberlösung über Eisenstäbchen, so bemerkt man keine Veränderung, bis die Flüssigkeit *siedet*; erst dann erfolgt *schnelle Fällung* des Silbers, und die zersetzte Lösung mit Kali vermischt, entbindet *Ammoniak*, Beweise einer dabei Statt gefundenen Wassetzung.

*Eisenfeile*, in eine mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzte Auflösung des Silbersalpeters gebracht, umzieht sich fast augenblicklich mit Silbervegetation; *Eisenstäbchen* hingegen bleiben derselben vollkommen *metallisch glänzend*, indem sie noch stärker negativ werden, als in der neutralen. Es findet dieß selbst bei *aufserordentlich großer* Ueberschusse von Salpetersäure Statt; erst bei Uebersättigung, für die einzelnen Stäbchen verschiedene Verhältnisse der letztern tritt eine Fällung derselben ein.

Man versetze z. B. eine concentrirte Auflösung des salpetersauren Silbers mit einem gleichen Volumen reiner Salpetersäure (von etwa 1,2 spec. Gew.)

in dieser Flüssigkeit erleidet ein Stäbchen nicht die geringste Veränderung!

In einem andern Glase vermische man eine Silberlösung von derselben Concentration mit einer um ein Drittheil größern Menge Salpetersäure. Ein blankes Eisenstäbchen in diese Flüssigkeit gebracht, läuft augenblicklich schwarz an und überzieht sich mit einem dunkelfarbigem Niederschlag reducirten Silbers, welcher immer weißer und glänzender wird, bis nach einigen Augenblicken eine, in hellem Silberglanz glänzende, voluminöse Vegetation überall das Stäbchen bedeckt. Kaum entstanden fängt aber dieser Silberbaum unter ungestümer Salpetergasentwicklung an sich wieder aufzulösen; die untern dunkelen Schichten der Vegetation kommen wieder zum Vorschein, endlich erscheint, nach Auflösung alles gefällten Silbers, die Oberfläche des Eisens wieder blank und glänzend. \*) Die Flüssigkeit ist nunmehr etwas sauerlich, und enthält noch einen bedeutenden Ueberschuß von Salpetersäure.

In dem erstern dieser beiden Versuche wird das Stäbchen *gleich anfänglich negativ*, und bleibt daher metallisch glänzend. In dem zweiten, bei einem größern Verhältnisse von beigemischter Salpetersäure, werden viele Stellen seiner Oberfläche *positiv*; es erfolgt sogleich ein *Angriff* desselben und eine *beträchtliche Fällung* von Silber. Durch die schnelle Auflösung

\*) Nur einige rauhe und zerfressene Stellen deuten die Punkte an, von welchen der Angriff vorzüglich ausging. Die übrige Oberfläche des Stäbchens ist fast noch blanker und glänzender, als vor dem Angriff, und hat eine eigene Veränderung erlitten, indem sich die dem Eisen eigenthümliche graue Farbe in eine mehr silberweiße verwandelte; ein Umstand, der ohne Zweifel näher untersucht zu werden verdient.

desselben hört aber die weitere Reduction und Auflösung des Eisens plötzlich auf; es tritt eine Umkehrung der Polarität ein, das gefällte Silber übernimmt nun die Stelle des positiven Metalls, löst sich demnach schnell wieder auf, und das nunmehr negative Eisen bleibt ohne fernere Einwirkung in der sauren Flüssigkeit liegen.

Ist einmal ein Eisenstäbchen in der mit Salpetersäure versetzten Silberlösung negativ, gleichviel ob alsbald beim Hineinlegen, oder erst nach einem erfolgten Angriffe: so hat es nun, vermöge dieses Zustandes, die Eigenschaft erlangt, der Einwirkung der Flüssigkeit selbst dann noch, wenigstens einige Zeit hindurch, zu widerstehen, wenn man eine noch so große Menge Salpetersäure hinzugießt. Das Stückchen liegt dann ohne Einwirkung in einer Flüssigkeit, die fast ganz aus Salpetersäure besteht!

Nichts ist frappanter als folgender Versuch. Man berühre das in der letztgedachten Flüssigkeit liegenden Stäbchen einen Augenblick mit der Spitze eines Eisendrahts (oder einer Nähnadel): im Nu wird er mit Heftigkeit angegriffen und mit reducirtem Silber bedeckt. Zerlegung der Säure und des aufgelösten Silberoxyds dauern dann so lange fort, bis die freie Säure bis zu einem gewissen Verhältnisse von dem Eisen gesättigt ist, worauf wieder eine Umkehrung der Contact-Elektricität unter Auflösung des gefällten Silbers eintritt.

Zu dem Gelingen dieses überraschenden Experiments bedarf es keines so großen Ueberschusses von Säure, wie in dem eben angeführten Versuche. Es muß deren nur so viel vorhanden seyn, daß der Ei-

endraht sofort beim Hineinführen in die Flüssigkeit angegriffen wird. Das blanke Stäbchen dient dann als negativer Pol, und das durch den positiven Draht reducirte Silber setzt sich im Augenblick der Berührung auf der ganzen Oberfläche des Stäbchens ab, welche hierdurch eben so schnell ihre, der Beschaffenheit der Flüssigkeit widerstrebende, negative Spannung aufgibt, und demnach die Zersetzung fortsetzt, wenn auch der berührende Draht entfernt wird.

Derselbe Versuch läßt sich auch auf folgende Weise anstellen, obschon er sich dann weniger frappant ausnimmt: Man werfe nämlich ein zweites Stäbchen in die saure Flüssigkeit, worin das blanke liegt. Jenes umgiebt sich schnell mit einer Silbervegetation; wie diese nun, sich vergrößernd, das nebenan liegende *blanke* Stäbchen *berührt*, *schwärzt sich auch dieses mit einem Male und bedeckt sich mit gefülltem Silber.* \*)

#### §. 11.

Bei Betrachtung der eben erzählten, höchst interessanten Phänomene lag wohl Nichts näher, als der Gedanke, zu versuchen, ob nicht der dem Eisen in der sauren Silberlösung zu Theil werdende, so starke elektronegative Zustand eine Zeit lang demselben adhäriren würde, wenn es aus der Flüssigkeit heraus-

---

\*) Wenn nach Verlauf einer kürzern oder längern Zeit das, auf beiden Stäbchen abgesetzte, Silber wieder aufgelöst ist, und beide nun mit blanker und glänzender Oberfläche in der immer noch sauren Silberlösung liegen, kann man aufs Neue eine Vegetation an ihnen entstehen lassen, wenn man noch einmal versuchsweise mehrere frische Stäbchen hineinlegt, von welchen gewöhnlich eins oder das andere noch im Stande ist, positiv mit der Flüssigkeit zu werden, und demnach, bei der Berührung der beiden obigen negativen, einen abermaligen Niederschlag von Silber an ihnen zu bewirken, der aber in der Regel weniger bedeutend ist und bald wieder aufgelöst wird.

genommen wird; ich war höchst begierig zu erfahren, wie es in diesem Falle unter solchen Flüssigkeiten sich verhalten würde, in welchen es sonst eine mächtige Verwandtschaft zum Sauerstoff äußert.

Der Versuch entsprach meiner Erwartung auf das Herrlichste!

Ein Eisenstäbchen, welches eine kurze Weile in der sauren Silberlösung gelegen hatte, wurde (mit einer Pincette, deren Arme, da sie von Stahl waren, mit geschmolzenem Siegelack überzogen worden) schnell in *salpetersaure Kupfersolution* gebracht; es blieb vollkommen blank.

Ein Anderes wurde aus derselben Flüssigkeit auf gleiche Weise in *schwefelsaure Kupferlösung* gelegt; es blieb gleichfalls unverändert. — Ich ließ diese beiden Stäbchen bis zum folgenden Tage in den respectiven Kupfersolutionen liegen, und zu meinem Erstaunen fand ich sie nach Verlauf dieser Zeit, nach etwa 18 Stunden noch ohne die geringste Veränderung, eben so blank und unangegriffen! — Ich berührte hierauf ein jedes mit der Spitze einer stählernen Nadel, und mit der Schnelligkeit des Blitzes umzogen sie sich von der berührten Stelle aus mit Kupfer. \*)

Bey häufiger Wiederholung dieser, gewiß überall Mafsen frappanten Versuche, \*\*) erhielt ich stetig

\*) Die Reduction geht ihren Gang fort, wenn auch die Berührung mit der Nadel nur einen Augenblick dauert. Die ersten Partikelchen Kupfer, welche durch die (sich gleichfalls überkupfernde) positive Nadel auf das Eisen, als den negativen Pol, abgesetzt werden, geben gleich Veranlassung zur Aufhebung der negativen Elektrisirung desselben, das nun sofort durch eigene Kraft die Fällung des Kupfers fortführt und vollendet.

\*\*) welche sich auf eine sehr interessante Weise an die Ritter'schen „über elektrische Ladung der Metalle“ anschließen.

den nämlichen Erfolg, nur nicht mit der *salzsauren Kupfersolution*. In dieser überkuferte sich das aus der sauren Silberlösung herausgenommene Stäbchen augenblicklich von selbst; es scheint daher das Eisen derselben so stark positiv zu werden, daß die herausgenommene — E hierdurch auf der Stelle verhängt wird.

Es verschwindet übrigens diese letztere auch bei den in der schwefel- oder salpetersauren Kupferlösung liegenden, negativen Stäbchen innerhalb einer gewissen Zeit von selbst, ohne stattgefundene Berührung eines positiven Metalls. Selten adhaerirt sie ihnen so lange, wie in den beiden eben erzählten Versuchen; gewöhnlich findet man die Stäbchen nach einer viel kürzern Zeit von selbst überkufert.

Tauchte ich die, aus der sauren Silbersolution herausgenommenen Stäbchen erst einen Augenblick in destillirtes Wasser, so blieben sie demungeachtet im Besitz ihres negativen Zustandes; aber dieser geht dann, wie es mir immer schien, *schneller* verloren, und die freiwillige Ueberkupferung tritt *früher* ein, als wenn sie *direct* in die Vitriolauflösung gebracht wurden.

Berührte ich ein, in letzterer liegendes, blankes Stäbchen mit dem *Finger*, so trat keine Veränderung ein; eben so wenig, wenn ich ein Silberstück daran hielt. Nur ein mit der Kupfersolution positiv werdendes Metall brachte im Augenblick Ueberkupferung des berührten Stäbchens zuwege, also z. B.

---

sehen, in welcher Beziehung an *Marianini's* eben mitgetheilten Abhandlungen, so wie an die Jahrb. 1826. III. S. 503. u. 336. angeführten Erscheinungen zu erinnern, und auf die folgende Abhandlung aufmerksam zu machen ist. d. Red.

aufser dem Eisen, auch ein Zink-, Blei- oder Stanniolstreifen.

Um es sich recht anschaulich zu machen, wie hier das Eisen ganz den Werth eines negativen Metallbesitze, gebe man in zwei nebeneinander stehende Gläschen salpetersaure Kupferlösung, und lege in das eine ein aus der Silberlösung herausgenommenes Stäbchen, in das andere \*) eine Silbermünze; hierauf berühre man beide nach einander mit der Kante eines Stanniolstreifens: beide werden sich gleich schnell überkupfern. \*\*)

Es bildet also hier das Eisen den negativen Pol gleich einem edlen Metalle, dem Silber, und zwar in Berührung mit einem sonst elektronegativeren Metalle, dem Zinn!

Ich habe oben erwähnt, daß die Berührung mit Silber keine Veränderung bei dem in der Kupferlösung liegenden, negativen Stäbchen zuwege bringe. Wenn ich indess einen berührenden Silberdrath mit seinem andern Ende um ein Eisenstäbchen wickelte und letzteres nun in die Solution tauchte, (wobei jenes blanke negative von diesem durchaus nicht berührt wurde) so wurde in demselben Augenblick auch jenes überkupfert. — Hier wird also die Reduction an letzterem in einer Kette mit Zwischenraum veranlaßt.

Aufser der sauren salpetersauren Silberauflösung theilen auch, wie zu erwarten war, die Solution des

\*) In dieses tröpfelt man noch einige Tropfen Salpetersäure, da die im ersten Gläschen befindliche Kupferlösung durch das Hineintragen des, aus der sauren Silberlösung herausgenommenen, Stäbchens ebenfalls stark säuerlich wird.

\*\*) Der Unterschied ist bloß der, daß im letzteren Falle die Reduction an dem Silber mit der Entfernung des Stanniols aufhört.

neutralen salpetersauren Silbers, des Kupferoxyd-Ammoniak, das mit Wasser verdünnte Ammoniak und Kali, endlich die rothe rauchende Salpetersäure, nach meinen Versuchen, dem Eisen einen, nach aufgehobener Berührung mit diesen Flüssigkeiten verbleibenden, elektronegativen Zustand mit. Hinsichtlich der Stärke und Dauer des letztern stehen sie jedoch der sauren Silbersolution viel nach. Am meisten kommt hier das verdünnte Ammoniak, wie es mir schien, am nächsten, sodann die neutrale Silbersolution. Ein Stäbchen das ich aus derselben in Kupfervitriollösung legte, blieb eine Viertelstunde lang blank, bis es sich plötzlich mit Kupfer umkleidete. Es kommt bei diesen Versuchen so viel auf die jedesmalige (wahrscheinlich von der verschiedenen innern Structur und kleinen Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung abhängigen) Beschaffenheit der einzelnen Stäbchen an, daß sich kaum etwas bestimmtes über die Dauer des, denselben von den genannten Flüssigkeiten mitgetheilten, elektrischen Zustandes angeben läßt.

Manchmal erhalten die negativen Stäbchen ihr Wirkungsvermögen in den Auflösungen oxydirender Stoffe nach einer viertel, halben oder ganzen Minute schon zurück. Allein selbst bei einer so kurzen Dauer verlieren diese Erscheinungen nichts von ihrem Interesse, da man sich dabei durch vergleichende Versuche überzeugen kann, wie ein gewöhnliches Stäbchen stets augenblicklich, unter gleichen Umständen angegriffen wird. Aus diesem Grunde wird folgende Thatsache noch merkwürdig genug erscheinen:

Ein Eisenstäbchen, das einige Minuten in rother

rauchender Salpetersäure gelegen hatte, brachte ich in reine Salpetersäure von mässiger Stärke; es blieb wohl eine halbe Minute blank, bis es plötzlich, mit grosser Heftigkeit, unter Wärme- und Gasentbindung, angegriffen wurde. Ich wiederholte nun diesen Versuch und berührte das Stäbchen sobald es in der Säure lag mit einem Eisendrahte: im Nu erfolgte ein heftiger Angriff.

Ob ausser dem Eisen noch andere Metalle fähig sind, den in gewissen Flüssigkeiten angenommenen negativen Zustand, nach aufgehobenem Contact mit denselben, einige Zeit zu behalten, und so lange der Oxydationsfähigkeit verlustig zu werden, ist eine Frage, worüber ich bis jetzt nur sehr wenige Versuche angestellt habe, von welchen mir nur der Folgende ein mittheilungswerthes Resultat lieferte:

Einen blanken Kupferblechstreifen, der eine Weile in Aetzkalklösung gelegen und in derselben nichts von seinem metallischen Glanze eingebüsst hatte, tauchte ich schnell in Wasser, um das Kali abzuspülen, und warf ihn hierauf in essigsaure Silberlösung. Zum Vergleich brachte ich zu gleicher Zeit ein anderes, eben so grosses Stück Kupferblech ohne die erwähnte Vorbereitung, gleichfalls in essigsaure Silbersolution. — Nach einer Viertelstunde nun zeigte Ersterer noch eine fast ganz reine Oberfläche, die nur hier und da dunkle Stellen von sich ansetzend dem Silber zeigte; letzteres war hingegen bereits überall von einem grau-schwärzlichen Silberniederschlag umkleidet.

Mit verdünnter salpetersaurer Silberlösung gelang der Versuch nicht; in dieser bedeckte sich das

mit wässerigem Kali in Berührung gewesene, Kupferblech sogleich mit einem Ueberzug von reducirtem Silber.

Sollte es sich indeß auch bei ferneren Versuchen ergeben, daß dem Eisen in ungleich stärkerem Grade, als allen übrigen Metallen die obenerwähnte Eigenschaft zukömmt: so wäre ein solches Ergebnis kaum unerwartet bei diesem, durch so mancherlei Eigenschaften, seine bedeutende Cohärenz, seine große Capacität für magnetische Polarität u. s. w. ausgezeichnet unter den übrigen dastehenden Metalle.

Es kann übrigens bei dieser Art von *elektrischer Ladung*, in deren Besitz wir das Eisen in den obigen Versuchen nach stattgefundenem Contact mit gewissen Flüssigkeiten sehen, nur von einer durch die Polaranziehung der kleinsten Theilchen festgehaltenen negativen Elektricität die Rede seyn, welche eben-  
falls durch eine kurze Berührung mit dem Finger und selbst mit einem vollkommenen Leiter, dem Silber, nicht alsbald verloren geht.

#### §. 12.

Folgt auch die theoretische Ansicht, welche sich über die gegenseitige Wiederherstellung der Metalle auf nassem Wege (so wie über ihre Oxydation auf demselben überhaupt) aufzustellen beabsichtigte, aus den mitgetheilten Versuchen von selbst, und liegt fast schon ausgesprochen in ihnen da: so dürfte es doch nicht überflüssig seyn, dieselbe zum Schlusse dieses Aufsatzes noch einmal besonders hervorzuheben.

*Ein Metall reducirt demnach die Auflösung eines Metallsalzes, wenn es mit derselben, vermöge ihrer elek-*

tromotorischen Thätigkeit positiv wird, \*) und zu einem Grade, daß es die Anziehungskraft, womit aufgelöste Metall Sauerstoff und Säure hält, übertrifft. \*\*) Diese Theorie ist in gewisser Beziehung derjenigen ähnlich, welche bereits vor Jahren Grotthufs aufgestellt hat, mit dem Unterschiede, daß dieser Chemiker das fällende Metall durch seine positive Elektricität das Oxygen des Wassers anzieht und das Hydrogen zurückstoßen liefs, welches letztere nun eigentlich, ihm zu Folge, das wiederholende Princip abgab, indem es sich mit dem Sauerstoff des Metalloxyds wieder zu Wasser verband, und auf diese Weise das Metall reducirte. Die Annahme einer solchen Wasserzersetzung bei den Metallniederschlägen, ist aber eine ganz überflüssige und unerwünschte, und es ist kein Grund vorhanden, warum nicht das positive Metall direct den Sauerstoff der aufgelösten Oxyds anziehen lassen sollen, was einfacher und angemessener ist.

Diese Ansicht ist so ganz in der elektrochemischen Theorie gegründet, die nur einem in po-

\*) Dasselbe gilt von der einfachen Oxydation eines Metalls in einem Liquidum, ohne gleichzeitige Reduction; es bedarf nur Start bei positiv elektrischem Zustande des anwirkenden Metalles.

\*\*) Hat der positiv elektrische Zustand des Metalls die gegebene Stärke nicht, so zieht es eher den freien atmosphärischen Sauerstoff oder das Oxygen des Wassers, als in diesem enthaltenen Metallsalze an. So wird z. B. Eisen in der Auflösung des salpetersauren Bleis positiv, es erfolgt dennoch keine Reduction, sondern das Eisen oxydirt sich auf Kosten der Luft, wobei das gebildete Oxyd zum Theil von der Flüssigkeit aufgenommen wird, das übrige gegen Bleioxyd, in Verbindung mit einem kleinen Antheil Säure, als ein basisches Salz fallen läßt. — Ein gleiches Verhalten zeigt gemeiniglich ein Metall in der Auflösung eines elektropositiveren, z. B. Eisen in Zinkvitriollösung; es rostet unter Abscheidung eines basischen Zinkoxyds.

Elektrischen Zustande befindlichen, Metalle Affinität für den Sauerstoff zuschreiben kann, daß man alliger Weise fragen darf, warum man sie in der neuesten Zeit bei der Erklärung unseres Gegenstandes eigentlich vernachlässigt, und nirgends in Gebrauch gezogen findet. Dieß liegt wohl eines Theils in dem, was ich bereits im Eingange dieses Aufsatzes sagte, daß man nämlich die Lehre von der Identität der chemischen und elektrischen Anziehung mehrentheils als eine Hypothese behandelt, die man *concreto*, bei Erklärung der einzelnen chemischen Phänomene, als nicht reif genug, ausschließen zu müssen glaubt, anderen Theils aber, und dieß kommt hier noch weit mehr in Betracht, liegt es an dem Umstande, daß unsere gangbare elektrochemische Theorie, die, wie *Schweigger* irgendwo treffend bemerkt, zu sehr auf die Erscheinungen an der Säule gebaut ist, noch, ich möchte sagen, zu unbeholfen ist, die Resultate der Erfahrung mit ihren Grundsätzen in Einklang zu bringen. Ich will diese Behauptung sogleich durch ein Beispiel unterstützen. Man sagt: das Eisen ist ein elektropositives Metall, das Silber ein elektronegatives, jenes bildet also einen stärkeren Gegensatz zum Oxygen, als dieses, und ist aus diesem Grunde eine stärkere anziehende Kraft auf ihn aus; kommt nun Eisen in eine Auflösung des Oxyds des letzteren in einer Säure, so muß es als positiveres Metall sich des Sauerstoffs und der Säure bemächtigen, und es fällt daher das Silber nieder. Wenn diese Fällung aber nun nicht geschieht, wie bei der salpetersauren Silbersolution, dann — ist der Elektrochemiker eben so in Verlegenheit, wie

der bloße Chemiker mit seinen complicirten Affinitätsgesetzen, und er sucht sich am Ende gleich diesem, mit dem Worte: „*Anomalie*“ herauszuhelfen. Er vergißt aber, daß er in dem Irrthum befangen ist, als sey der elektrische Zustand, welchen das Eisen unter anderen Verhältnissen zeigt, gleichsam etwas stetiges, demselben fest inhärirendes; und fällt ihm nicht bei, daß, obschon Silber sich negativ gegen Eisen verhält, die Verbindung seines Oxyd mit einer Säure, also in unserem Falle mit der Salpetersäure, ohne Zweifel einen Körper für sich bildet, der *neue Eigenschaften* zeigt, und dessen elektrische Spannung, die er mit dem Eisen annimmt, sich nicht nothwendig von vornher aus der Stelle, die das Silber in der Spannungsreihe einnimmt, ergibt, sondern erst durch das *Experiment* aufgefunden werden muß, aus dem dann auch wirklich hervorgeht, daß bei dem Eisen — gerade gegen die Erwartung — negativ wird, und somit *keine Reduction* zu Wege bringen kann.

Es ist eine falsche, auf nichts beruhende Voraussetzung, daß ein elektropositives Metall in der Solution eines elektronegativeren durchaus sich positiv verhalten müsse. Findet dieß auch in sehr vielen Fällen statt, so muß es doch nicht nothwendig in allen geschehen, und ich komme daher auf meine gegebenen schon ausgesprochene Behauptung zurück, die nur durch *directe Versuche* mit Sicherheit zu bestimmen ist, ob ein Metall durch ein anderes positiveres aus dieser oder jener Verbindung mit einer Säure niedergeschlagen werden kann.

Man wird gewiß in Zukunft mit mehr Geschick

Erfolg die elektrochemische Theorie zur Erklärung der einzelnen chemischen Erscheinungen anzuwenden, wenn man sich die Art, wie *Davy* in seinen Untersuchungen über die Erhaltung der Metalle durch elektrochemische Mittel von derselben praktischen Gebrauch macht, zum Muster nimmt. Ich gestehe es, daß die Lectüre der vortrefflichen Abhandlungen dieses berühmten Chemikers über den genannten Gegenstand nicht ohne großen Nutzen für meine Versuche war, obgleich ich die meisten schon aus der Bekanntschaft mit jenen angestellt habe. Ohne Zweifel schliessen sich die Meinungen, so verschieden auch ihre praktische Tendenz ist, an *Davy's* in gewisser Beziehung an. Wenn der britische Chemiker zeigt, daß ein Metall während der Zersetzung mit einem, vielmal \*) an Masse und Oberfläche kleineren, positiven, in einen elektrischen Zustand versetzt wird, in dem es keine Affinität zum Sauerstoff äußert: so ist es mir gelungen nachzuweisen, daß ein solches sogar durch einen vorausgegangenen, nicht mehr stattfindenden Contact, mit verschiede-

\*) Dies war nebst vielen, Beachtung verdienenden, Nebenbeziehungen durch *Schweigger's* Briefe an *Ritter* über galvanische Combinationen schon 16 Jahre früher bekannt, ehe *Davy* aufmerksam darauf wurde. Vgl. dies Jahrb. XI. 464. 490. u. XIII. 82. Neuerdings suchte *Dumas* (*Ann. de Chim. etc.* Nov. 1826. u. *Bull. univ.* Jan. 1827) den Versuch umzukehren, um durch wenig negatives Metall (Eisen) viel positives (Blei der Wasserleitungsrohren) in Action zu setzen und dadurch Ablagerung erdiger Stoffe am Eisen zu bewirken. Diese Kette wird sehr schwach seyn, was jedoch hier günstig seyn kann, um allzu reichliche Bleiauflösung zu verhüten. Beachtungswerth aber ist es, was indeß schon aus *Schweigger's* galvanischen Combinationen und directen Versuchen hervorging, daß, um Reduction an einem Punkte zu bewirken, allerdings eine große positive Fläche im Verhältnisse zu einer kleinen negativen günstig wirkt, indem die kleine gleichsam einen Brennpunct für die elektrische Ausstrahlung darstellt.

nen flüssigen Stoffen in diesen Zustand auf einige Zeit versetzt wird, in dem es inderhalb des sonst oxydierenden Mediums ohne die geringste Einwirkung zu liegen vermag; — eine Thatsache die noch dadurch Interesse gewinnt, daß wir nach Belieben augenblicklich die Einwirkung eintreten lassen können. Inwiefern hier, was wir meines Wissens bis jetzt nicht vermochten, zum ersten Male außerhalb der Säule oder der einfachen Kette die chemische Verwandtschaft eines Stoffes durch seinen elektrischen Zustand auf so mächtige Weise überwunden und beherrscht wird, liefern diese Versuche, wie ich im Eingange versprach, neue und schlagendere Beweise, als alle früheren, von den Einsseyn dessen, was wir *Affinität* nennen, und der *elektrischen Anziehung*.

## 2. Ueber eine neue Klasse elektrochemischer Erscheinungen,

von

L e o p o l d N o b i l i.

Zweite Abhandlung. \*)

(Aus der Biblioth. univers. März 1827. S. 194. H. übersetzt von Fr. W. Schweigger-Seidel.)

Bei den neulich von mir beobachteten elektrochemischen Phänomenen zeigten sich die merkwürdigsten und mannigfaltigsten Erscheinungen am positiven Pole, wo die elektronegativen Körper, unter den Umständen, welche ich bei Mittheilung der ersten Reihe meiner Versuche angegeben, in dünnen Schichten sich ablagerten. Bei der weiteren Ver-

\*) Wie die erste, (vgl. S. 8—22. des vorigen Bandes dieser Zeitschrift) dem Hrn. Prof. A. de la Rive vom Verfasser mitgetheilt.  
d. Red.

ang dieser nämlichen Untersuchungen, ist es mir gelungen, auch am negativen Pole sichtbare Erscheinungen zu erhalten, von der Art, daß sie eine genauere Vergleichung zwischen den Wirkungen beider Pole gestatteten. Hierzu gelangte ich auf zwei Wegen: durch Vermehrung der Kraft des elektrischen Stromes nämlich, oder, was ungleich wirksamer, durch Vermischung zweier oder dreier Auflösungen. Ohne weitere Vorrede will ich die, bei beiden Verfahungsweisen erhaltenen, Resultate beschreiben, und zuletzt noch die Wirkungen berichten, welche von einigen, auf die nämliche Weise behandelten, animalischen und vegetabilischen Substanzen hervorgebracht wurden.

#### *Chemische Präparate.*

*Essigsäures Kupfer und Salpeter.* — Auf negativem Silber: ein metallisch glänzendes Centrum, dann eine Reihe concentrischer Ringe, die in folgender Ordnung einander folgten. Der Mitte zunächst zwei kleine grüne Ringe von nicht sehr intensiver Färbung; dann ein weißer, ein rother, ein grünlicher und endlich eine schön feuerrothe Kupferzone. Um diese Zone schließt sich ein himmelblauer, mit strahlenförmig sich ausbreitenden Linien, gleich einem radiirten Kreise, bezeichneter Ring. Diese Strahlen erstrecken sich bis auf den Kupferring. Zuletzt kommt eine zweite, ungleich breitere, aber eben so glänzende Kupferzone, umgeben von einem schönen, reinen Ringe, welcher die Figur begränzt. — Auf Gold und Platina zeigen sich die nämlichen Erscheinungen. Von Einfluß auf das Gelingen des Versu-

ches ist es, daß die Metallscheiben nicht zu sehr polirt sind.

*Essigsaures und schwefelsaures Kupfer.* — Auf negativem Platin: ein dunkelgefärbtes Centrum, welches von Kupferoxyd herzurühren scheint; dar- ein hellglänzender Ring von entblößter Platina, endlich eine blaue Zone, ein grüner Ring und zuletzt ein sehr glänzender Hof von Kupfer. Wischt man die Oberfläche ab, so verschwindet die grüne und blaue Färbung, und es bleibt auf der Metallscheibe nur eine Kupferschicht zurück, welche in zwei Schattirungen von mehr oder minder rother Färbung zerfällt.

*Essigsaures Kupfer und schwefelsaures Natron.*

Auf negativem Platin: in der Mitte weiß, dann ein himmelblauer Ring, ein rother, ein dunkel gefärbter der Art und zwei feuerfarbige Kupferzonen, von denen die eine lebhafter als die andere; das Ganze umgiebt ein blauer Hof. — Auf negativem Silber eine elegante Reihe concentrischer Ringe, analog den vorigen, aber in der Anordnung und der Art ihrer Färbung verschieden.

*Essigsaures Kupfer und essigsaurer Baryt.* — Auf negativem Silber: eine große und schöne Zone von blasfgelber Färbung, im Umkreise einer anderen rothen, von welcher sie durch einen Ring von entblößtem Silber getrennt wird. Den mittleren Theil nehmen kleine, ins Gelbliche neigende, durch ein oder mehrere schwarze Netzen von einander getrennte Ringe ein. — Auf negativem Platin: analoge Anordnung von Ringen, die jedoch durch einige Farbeschattirungen von den vorigen abweichen.

*Essigsaures Kupfer und Kochsalz.* — Auf nega-

tem *Platin*: Reduction von Kupfer, welches aber augenblicklich wieder verschwindet, so wie die Kette geöffnet wird. — Auf positivem *Platin* keine Erscheinung. — Auf negativem *Silber*: eine Reihe concentrischer Ringe, denen eine Zone von schönem Milchblau Platz macht. Diese Ringe haften aber so wenig, daß sie beim geringsten Reiben verschwinden.

*Essigsaures Kupfer und Harn*. — Auf negativem *Silber*: Reduction von Kupfer in concentrischen Zonen, welche allmählig erlöschen, nachdem man sie dem Einfluß der Säule entzogen. — Auf negativem *Gold und Platin*: Reduction des Kupfers in vergänglichen Zonen.

*Essigsaures Kupfer und essigsaures Kali*. — Auf negativem *Silber*: Reduction von Kupfer in concentrischen, aber weder sehr glänzenden, noch sehr mannigfaltigen Ringen.

*Schwefelsaures Kupfer und schwefelsaures Natron*. — Auf negativem *Silber*: analog, wie bei den entsprechenden essigsauren Salzen.

*Schwefelsaures Mangan und schwefelsaures Natron*. — Auf negativem *Platin*: eine weiße, aus kleinen Bläschen bestehende, Schicht; diese verschwinden, wenn man die Platte aus der Lösung herausnimmt.

*Schwefelsaures Kupfer und Kochsalz*. — Auf negativem *Silber*: concentrische Ringe, die an die Stelle einer milchblauen Zone treten, wie bei dem Versuche mit essigsaurem Kupfer und Kochsalz. Es ist zu bemerken, daß in beiden Fällen die Silberscheibe von der Auflösung etwas angegriffen wird. — Auf

negativem Platin: Reduction von Kupfer in vergänglichem Ringen.

*Schwefelsaures Kupfer und Salpeter.* — Auf negativem Silber: eine schöne Reduction von Kupfer in concentrischen, gegen die Centralzone zu, lebhaft gefärbten Ringen; ein breiter, bläsgelber Hof umgiebt das Ganze und wird durch einen Silberring davon getrennt. Kurz nachher nehmen jene Ringe eine grüne Farbe an, welche das Phänomen noch verschönert. — Auf negativem Platin: Reduction von Kupfer in daurenden concentrischen Ringen.

*Schwefelsaures Kupfer und salzsaures Kali.* — Auf negativem Platin: Kupferreduction in concentrischen, wenig beständigen Ringen von mannigfaltiger Färbung. — Auf negativem Silber: vier sehr deutliche Ringe; der erste, gegen das Centrum zu, von Kupferoxyd; der zweite von metallischem Kupfer; der dritte grün; und der vierte milchweiss.

*Schwefelsaures Kupfer und salzsaurer Baryt.* — Diese beiden Lösungen zersetzen sich gegenseitig auf chemischen Wege, demohnerachtet bringen sie auf negativem Silber die nämlichen Erscheinungen hervor wie die vorhergehenden. — Auf negativem Platin: Kupferreduction in einer kleinen Zone, welche zwei azurblaue Ringe umschliesst.

*Salzsaures Kupfer.* — Auf negativem Platin: Reduction von Kupfer in Ringen von zweierlei Färbung, umschlossen von einer milchfarbigen Zone. Reibt man die Oberfläche gelinde ab, so bleibt bloß eine Kupferzone zurück, die mit Oxyd netzartig übersät und von einem dunkleren Ringe durchschnitten wird.

*Salzsaures Kupfer und salzsaurer Baryt.* — Auf

negativem Platin analoge Erscheinungen wie im vorigen Versuche.

*Salzsaures Kupfer und Salmiak.* — Auf negativem Platin: Kupferreduction in vergänglichen Ringen, die nur eine sehr schwache Spur hinterlassen. — Auf negativem Silber: eine schöne Kupferreduction in concentrischen Ringen, die auf andere verschieden gefärbte folgen. Das Kupfer verschwindet rasch wieder sobald die Wirkung der Säule aufhört.

*Salzsaures Gold mit Natron* (das dreifache Goldsalz der Pharmaceuten.) — Auf negativem Platin: Reduction von Gold in concentrischen Ringen, die folgendermaßen gefärbt sind. In der Mitte ein kleiner dunkelrother Ring, auf diesen folgt ein kupferfarbiges, dann ein dritter röthlicher, ein viertes kupferfarbiger und endlich 4 — 5 blaßgelbe Ringe. — Auf negativem Gold: ein dunkelrother Ring im Centrum, dann ein gelber, ein grüner und wiederum ein gelber, der an seinem äußeren Rande übergeht in die Farbe des Centraltheiles.

*Salmiak und Ammoniakkupfer.* — Auf negativem Platin: Kupferreduction in verschwindenden Ringen.

*Salzsaurer Kobalt und Salmiak.* — Auf negativem Silber: eine schöne Reihe, im Augenblick ihrer Bildung verschieden gefärbter, Ringe; bald aber erblassen sie und einige derselben verändern ihre Farbe.

*Salzsaurer Kobalt und salzsaurer Kalk.* — Auf negativem Platin: Ringe, welche kaum gebildet wieder verschwinden; dann ein weißlicher Flor, der die Oberfläche des Metalles trübt, und augenblicklich wieder verschwindet. — Auf negativem Silber: dasselbe Phänomen.

*Salpetersaures Kupfer und salzsaurer Kalk.* — Auf negativem Platin: Ringe, die, kaum gebildet, wieder verschwinden. — Auf negativem Silber: den vorhergehenden analoge Kupferreductionen, die aber sehr schnell wieder vernichtet werden.

*Salpetersaures Kupfer und salpetersaurer Kalk.* — Auf negativem Silber: ein schwarzer Fleck im Centrum, hierauf zwei dunkelgefärbte Kupferzonen und ein breiter Kupferrand, der von einer bräunlichen Farbenschattirung begränzt wird. — Auf negativem Platin: dasselbe Phänomen.

*Salpetersaures Kupfer und Salpeter.* — Auf negativem Silber: wie im vorigen Versuch. — Auf negativem Platin: Kupferreduction in Ringen, welche allmählig wieder verschwinden.

*Essigsaures Quecksilber und Salpeter.* — Auf negativem Platin und Gold: ein schnell vergänglicher Flor, der auf dem Metalle sich ausbreitet und schnell wieder verschwindet.

*Essigsaures und schwefelsaures Kupfer und Salpeter.* — Auf negativem Platin: mehrere Ringe, welche zusammen zwei Zonen bilden, von welchen die innere kupferig ist und feuerfarbig, die äußere blau. Den Centraltheil nehmen mehrere sehr deutliche und verschiedenartig gefärbte Ringe ein.

*Essigsaures und schwefelsaures Kupfer mit salzsau- rem Kali.* Auf negativem Platin: Kupferreduction in concentrischen Ringen, welche unmittelbar wieder verschwinden und kaum eine Spur zurücklassen. — Auf negativem Gold: eben so. — Auf negativen Silber: eine Reihe folgendermaßen angeordneter concentrischer Ringe. Im Centraltheile ein kleiner, dunke-

der Ring; hierauf ein Kupferring, der ins fleischrothe zieht, ein netzartiges Gewebe, eine schwärzliche und endlich eine milchweiße Zone, die von einem buntfarbigen Hofe umgeben ist. Dieses Phänomen erhält sich unversehrt, wenn man es eine mäßige Zeit hindurch noch der Wirkung der Säule aussetzt. Eine dünne Schicht von Schwefelsäure läßt nur eine Kupferzone darauf zurück, im Umkreise eines weissen Ringes.

*Essigsaures und schwefelsaures Kupfer mit salzsaurem Natron.* — Auf negativem Silber: eine der vorhergehenden analoge Vertheilung. — Auf negativem Gold und Platin: Kupferreduction in verschwindenden Ringen.

*Salpetersaures Kupfer, salpetersaures Kobalt und salpetersaurer Kalk.* — Auf negativem Platin: Reduction der metallischen Basen in concentrischen, verschwindenden Ringen. — Auf negativem Silber: analoge Vertheilung, wie in den vorhergehenden Fällen.

#### *Animalische Substanzen.*

*Harn* \*). — Auf positivem Silber: ein erdfahler Punkt im Centrum, dann 2 oder 3 Ringe von sehr zarter azurblauer Färbung und zuletzt mehrere Regenbogenfarben spielende Zonen, die sehr deutlich, wenngleich von blasser Färbung sind.

*Serum von Menschenblut.* — Auf positivem Platin und Gold: keine Erscheinung. — Auf positivem Silber: gegen das Centrum hin einige aschfarbige Ringe; dann eine sehr hellglänzende Silberzone und eine Rei-

\*) Diese Flüssigkeit war schon in der ersten Versuchsreihe mit inbegriffen (vgl. B. XIX. S. 20.) und ist hier nur wiederholt erwähnt worden, um sie in das Verzeichniß der thierischen Substanzen einzureihen.

he sehr lebhafter, Regenbogenfarben spielender Kreise, deren letzter sich in eine violette Farbenschattirung verliert. Durch die Wirkung der Hitze erhalten diese Regenbogen eine rothe Färbung. — Auf negativem *Gold*, *Platin* und *Silber* setzt sich eine weisse, nicht sehr adhärende, Substanz ab.

*Kuhmilch*. — Auf positivem *Platin*: keine Erscheinung. — Auf positivem *Silber*: in der Mitte ein dunkler Punct, dann eine Reihe kleiner, blasser milchfarbiger Ringe, hierauf ein Silberring und endlich ein oder zwei Regenbogen, in welchen das Rothe fehlt. Dieses Phanomen hat eine gewisse Analogie mit dem, welches die vorige Substanz liefert, aber dennoch läßt es sich ganz wohl davon unterscheiden. — Auf negativem *Silber*: Ablagerung einer weislichen Substanz.

*Albumen von einem Hühnerey*. — Auf positivem *Silber*: im Centrum ein weislicher Stoff, in zwei bis drei, mehr oder minder dunklen Ringen vertheilt, hierauf eine Silberzone und endlich 2 oder 3 Regenbogen.

*Gelbes aus demselben Ei*. — Auf positivem *Silber*: eine der vorigen ganz ähnliche Erscheinung.

*Speichel*. — Auf positivem *Silber*: eine Reihe von Regenbogenfarben spielender Kreise, die einen gelblichen Ring bilden. Hierdurch unterscheidet sich diese Erscheinung von der vorigen. Dieser Ring wird unter fortwährendem Einfluß der Säule blaß und endlich purpurfarbig.

*Frisches Hühnerblut*. — Auf positivem *Silber*: eine analoge Vertheilung der ausgeschiedenen Stoffe wie bei dem Eiweiss, womit ich es unmittelbar ver-

ichen habe. Hier zeigen die Regenbogen eine Neigung in Grün oder Gelb überzugehen.

*Schweinegalle.* — Auf negativem Silber: im Centrum ein Stoff, der nach Innen zu dunkel und nach Außen gelb gefärbt ist; dann einige verschiedenartig gefärbte Ringe, welche von einem sehr deutlichen Regenbogen umgränzt sind, der seinerseits in eine blaue Zone sich auflöst. Zwischen dem Regenbogen und den inneren Ringen zeigt sich eine Zone von schöner Rosenfarbe.

*Menschengalle.* — Auf positivem Silber: dasselbe Phänomen, wie im vorhergehenden Versuche.

*Feuchtigkeiten aus dem Auge eines Schweines.* — 1. *wässerige Feuchtigkeit.* — Auf positivem Silber: gegen das Centrum hin etwas undeutliche und verworrene Ringe, die scharf und deutlich von einem milchfarbigen umgränzt werden; hierauf folgt eine Zone von entbloßten Silber und zuletzt mehrere sehr lebhaft, Regenbogenfarben schimmernde Kreise. — 2. *Kryallinsen - Feuchtigkeit.* — Auf positivem Silber: ein undeutliches und verworrenes Phänomen, in Folge der Zähflüssigkeit dieser Substanz. Wurde diese mit ein wenig destillirtem Wasser vermischt und nachher durch Leinwand geseiht, so brachte sie eine deutlichere Erscheinung von ziemlich lebhaft gefärbten Ringen hervor. Im Centrum lagert sich eine weißliche Membranen artige Substanz ab, die auf der Scheibe hingleitet, unabhängig von der Neigung ihrer Oberfläche, wie es scheint. — 3. *Glasflüssigkeit.* — Auf positivem Silber: eine Erscheinung, derjenigen ähnlich, welche die wässerige Feuchtigkeit geliefert hatte, bis auf den milchfarbenen Ring, welcher fehlt.

*Vegetabilische Substanzen.*

*Möhrensaft (Daucus carota Linn.).* — Auf positivem Silber: ein dunkelgefärbter Centraltheil, umgeben von zwei Ringen, einen gelblichen und einen grünlichen. Hierauf folgen verschiedene lebhaft gefärbte Zonen.

*Zwiebelsaft (Allium cepa Linn.).* — Auf positivem Silber: — ein schwarzer Punct im Centrum zweier Ringe, von welchen der eine ins Gelbe, der andere ins Azurblaue spielt; dann folgen verschiedene andere schwach gefärbte Ringe.

*Petersiliensaft (Apium petroselinum L.).* — Auf positivem Silber: ein dunkelfarbiger Punct im Centrum, umgeben von einem weißlichen und einem grünen Stoffe, dann zwei schöne Regenbogen, von denen der eine stärker gefärbt ist als der andere, und die von dem Centralpuncte durch eine Zone geschieden sind, welche von einem so durchsichtigen Flore überzogen ist, daß sie kaum von reinem Silber sich unterscheiden. Hitze ertheilt den Regenbogen außerordentliche Lebhaftigkeit und Glanz.

*Weinbeersaft.* — Auf positivem Silber: ein dunkler Punct im Centrum, umgeben von verschiedenen bläulichen Farbenshattirungen.

*Knoblauchsaff (Allium sativum Linn.).* — Auf positivem Silber: ein schwarzer Punct in der Mitte zweier kleiner Ringe, von denen der erste milchweiß, der andere grün ist, und um welche eine gelbe Zone sich herumschlingt, an deren äußeren Rande eine blaß violette Schattirung ihren Anfang nimmt. Diese Erscheinung läßt sich mit keiner anderen vergleichen.

**Äpfelsaft.** — Auf positivem Silber: im Centrum ein schwarzer Fleck, umgeben von mehreren schwach gefärbten Ringen.

**Rettigsaft** (*Raphanus sativus* Linn.). — Auf positivem Silber: im Centrum ein dunkelgefärbter Punct, welchem ein kleiner weißer Ring folgt; dann eine grünliche Zone, welche in einen blauen Ring sich löst; hierauf folgen ein oder zwei Ringe von schöner Goldfarbe und zuletzt einige ziemlich blasse Regenbogen.

**Saft vom Welschkohle.** (*chou - pommé*. *Brassica caecea*, *capitata*, *sabauda* Linn.) — Auf positivem Silber: ein weißer Punct im Centraltheile, dann ein gelber Ring, hierauf ein zweiter dunkelgefärbter Ring und zuletzt ein sehr brillanter Regenbogen, in welchem das Gelb vorherrscht, und der in eine blaue Nebenschattirung zerfließt.

**Saft von Zellerieblättern** (*Apium graveolens dulce* Linn.). — Auf positivem Silber: gegen das Centrum Ablagerung von zwei verschieden gefärbten Substanzen, einer grauen und einer grünen; hierauf folgen verschiedene Reihen regenbogenfarbiger Ringe.

**Mangoldsaft** (*Beta vulgaris* Linn.). — 1. **Saft der Rübe.** — Auf positivem Silber: in der Mitte ein schwarzer Punct, umgeben von vier Ringen, deren erster gelb, der zweite blau, der dritte roth und der vierte grün ist; weiter nach Außen zeigen sich zwei oder drei schöne Regenbogen. — 2. **Saft der Blätter.** — Auf positivem Silber: dasselbe Phänomen bis auf einige Abweichungen hinsichtlich der mittleren Ringe.

**Endiviensaft** (*Cichorium endivia* Linn.). — 1. **Saft der Wurzeln.** — Auf positivem Silber: im Centrum

Ablagerung einer weissen Substanz, welche von einer andern dunkelgrünen umschlossen ist; dann folgen verschiedene schwach gefärbte Ringe. — 2. Saft der Blätter. — Auf positivem Silber: im Centrum ein röthlicher Punct; hierauf ein gelblicher Ring auf welchen ein gröfserer von grüner Farbe folgt und endlich zwei sehr schöne Regenbogen.

Kohl (*Brassica oleracea* Linn.). — 1. Saft des Markes seiner Wurzeln. — Auf positivem Silber: im Centrum ein dunkler Punct; dann ein weisser Ring auf welchen eine grünliche Zone folgt, und zuletzt mehrere andere schwach gefärbte und ins Violet neigende Zonen. — 2. Saft der Blüten, mit etwas destillirtem Wasser verdünnt. — Auf positivem Silber: ein röthliches Centrum, dann zwei kleine Ringe, von denen der erste blau, der andere dunkelgrün, und endlich schwach gefärbte, ins Violet spielende Zonen, wie oben. — 3. Saft der Blätter. — Auf positivem Silber: im Centrum ein röthlicher Punct, der von zwei Ringen eingeschlossen wird von welchen der eine gelb, der andere grün ist; hierauf folgen Zonen, denen in den beiden vorhergehenden Versuchen ähnlich, nur etwas stärker gefärbt.

Wintersonnenwende. (*Tussilago fragrans* Villars). — 1. Saft der Wurzeln. — Auf positivem Silber: in der Mitte ein dunkelrother Ring, worauf zwei andere folgen, ein gelblicher und ein ins Graue neigender, und zuletzt sehr blaß gefärbte bläuliche Zone. — 2. Saft des Sengels. — Auf positivem Silber: ein dunkelgefärbter Centraltheil, umgeben von einem weissen Ringe; hierauf folgen mehrere, äufserst schwache und dennoch sehr nett colorirte, Regenbogen.

*Saft der Blätter.* — Auf positivem Silber: ein dunkelgefärbtes Centrum, umgeben von zwei blauen Ringen, von welchen der eine heller als der andere; dann zwei Regenbogen von sehr lebhaften Farben.

Hier hat die zweite Reihe meiner Versuche ein Ende; sie ist etwas umfassender als die erste, aber ihr Umfang selbst giebt die Größe der Lücken zu erkennen, welche auszufüllen noch übrig bleiben. Es ist diese Gattung von Versuchen nicht schärfer abgeschlossen als die drei Naturreiche selbst. Nicht bloß die Schaubegier, sondern viel wichtigere Beweggründe waren die Veranlassung, daß ich glaubte über alle Substanzen, die mittelst der *Volta'schen* Säule zeretzt werden können, von Neuem Musterung halten zu müssen. Die Betrachtungen, welche ich an die erhaltenen Resultate hier anknüpfen will, werden diese Beweggründe besser hervortreten lassen.

Der erste Umstand, welcher in die Augen fällt, ist die Verschiedenheit, die zwischen den beiden Polen Statt findet, in Hinsicht auf das Vermögen, sich mit den ausgeschiedenen Stoffen zu überziehen. Im Allgemeinen überwiegt der positive Pol in dieser Rücksicht bei weitem den negativen; und dieser Unterschied, der schon beträchtlich, wenn man chemische Präparate anwendet, überschreitet so zu sagen alle Grenzen bei den organischen Producten.

Man kann die Wirkung des negativen Pols im Allgemeinen nicht bloß durch Verstärkung des elektrischen Stromes, sondern auch durch Hinzufügung eines Alkalis mit alkalischen Basen zu den in Anwendung gesetzten metallischen Salzen, erhöhen. Prüft man die alkalischen Salze für sich allein, so lassen sie

kaum Spuren ihrer Basen auf den zu ihrer Aufnahme bestimmten Platten zurück; es sey nun, daß sie weder verschwinden, bevor sie zum Orte ihrer Bestimmung gelangen, oder, daß sie sich in zu dünnen Schichten absetzen, um vom Auge deutlich bemerkt werden zu können. Mit den Kupfersalzen vereinigt, üben sie eine sehr merkliche Wirkung aus: die Erscheinungen erhalten nicht bloß eine grössere Ausdehnung sondern sie sind auch viel mannigfaltiger und brillanter. Die alkalischen Basen, d. h. die neuen Metalle machen, indem sie vielleicht durch den elektrischen Strom leichter von dem einen Pole zum andern übergeführt werden, die anderen Basen, mit welchen sie sich auf eine mehr oder weniger beständige Weise verbinden, beweglicher. So viel liesse sich etw. sagen über jene verschiedenen Reductionen, die wenn sie aus Kali - Natron - und Kalksalzen hervorgehen, kaum gebildet, auch wieder verschwinden und so den Charakter der schnellen Vergänglichkeit annehmen, der diese neuen Metalle auszeichnet.

Erhalten diese Beobachtungen durch eine grössere Anzahl von Versuchen Bestätigung, so werden sie sehr wahrscheinlich auf die Entdeckung einer neuen Eigenschaft der an den beiden Enden der elektrochemischen Skale stehenden Körper leiten, derjenigen nämlich: *durch den elektrischen Strom leicht von einem Pole zum andern sich überführen zu lassen*. Was die Körper am negativen Ende der elektrochemischen Skale anlangt: so spricht die allgemeine Betrachtung der Hauptphänomene, welche eben so leicht am positiven, als negativen Pole sich hervorbringen liessen, für diese Meinung; in Hinsicht auf die Kö-

am positiven Ende aber können wir uns auf die Vergrößerung der Wirkungen am negativen Pole beziehen, die durch solche Salze vermittelt wurde, in welche eines der neuen Metalle, die sämmtlich am elektropositiven Ende der elektrochemischen Skale stehen, die Rolle der Base spielt. Gelingt es, diese Eigenschaft gründlich nachzuweisen, so wird diese ohne Zweifel von großem Nutzen für die Erklärung mehrerer Eigenthümlichkeiten der *Volta'schen* Pole seyn, von denen ich nur die Richtung jener Bewegungen anführen will, welche unter gewissen Umständen im Innern einiger flüssigen Leiter sich erzeugen. \*)

Die Fälle, in welchen die elektropositiven und elektronegativen Substanzen sichtbar an den Polen waren, zu welchen sie hingeführt wurden, sind so häufig, daß es vernunftgemäß wird anzunehmen, es stets eine dünne Flor ähnliche Schicht zurückblei-

\*) Man kennt die in entgegengesetzter Richtung erfolgenden Wirbelbewegungen, welche der elektrische Strom in Schwefelsäure und in einer Lösung von kohlensaurem Kali veranlaßt, wenn man zuvor etwas Quecksilber in diese beiden Flüssigkeiten gebracht hat. Ich ziels hier insbesondere auf diese Arten von Bewegungen, welche zuerst von *Erman* entdeckt, und nachher von *Herschel* in England und von *Ortolli* und *Prandi* in Italien mit großer Sorgfalt studirt wurden.

N.

*Herschel's* Abhandlungen über diesen Gegenstand s. in diesem Jahrb. 1815. II. 177 ff. (vgl. 1824. III. 118.) u. 1826. III. 243. Auch ist an die Untersuchungen des Hrn. Prof. *Pfaff* in Kiel zu erinnern im Jahrb. 1826. III. 190 ff. und an die Bemerkungen von *Schweigger* ebend. S. 249. 324. 339. An diese merkwürdigen Erscheinungen reihen sich auch, wie kaum zu bezweifeln, die interessanten Drehungen des Kampfers und anderer Körper auf gewissen Flüssigkeiten, wovon Jahrb. 1825. II. 285 ff. die Rede war. Eben so gehören hierher die, von *Sérullas* entdeckten, Drehungen von Kaliummetalllegirungen auf dem, mit Wasser übergossenen, Quecksilber, wovon an einer andern Stelle noch einige Worte.

d. Uebers.

bleibe, auch wo das Auge keine Spur davon wahrnehmen kann. Eben so dürfte es sehr wahrscheinlich vorkommen, daß die elektrischen Polaritäten welche an Platinaplatten sich offenbaren, nachdem sie die als Polenden einer Säule gedient, lediglich in die Gegenwart solcher Schichten gebunden seyen. Vielleicht ist dieß die einzige Ursache von der Ladung der secundären Säulen *Ritter's*. Ich will bei dieser Gelegenheit nur an die Beobachtungen der Herren *de la Rive* und *Marianini* erinnern, über die elektromotorische Kraft, welche Platten erlangen, die als Pole in dem Kreise der *Volta'schen* Säule standen. Jene Gelehrte haben bemerkt, daß diese Kraft auf der Oberfläche der Platten dermaßen fest haften, daß sie selbst durch Abreiben derselben nicht vernichtet werden konnte; um diesen Platten nachher ihren natürlichen Zustand wieder zuverschaffen, muß Hitze angewandt werden. Genau dasselbe geschah bei einigen der dünnen Schichten, welche sich bei meinen Versuchen, auf die Metallplatten festzusetzen, sie widerstehen mehr oder weniger der Wirkung des Reibens.

Die kleine Zahl der animalischen und vegetabilischen Substanzen, die ich bis jetzt dem Versuche unterworfen, haben mir nur am positiven Pole elegante Phänomene dargeboten. Dieß giebt jedoch keinen Grund ab für die Vernachlässigung des Studiums der Erscheinungen am negativen Pole; denn es lagert sich hier oft Stoff genug ab, um sowohl dem Chemiker, als dem Physiologen und Botaniker einen Gegenstand von großen Umfange für weitere Forschungen zu liefern. Ich weiß nicht bis wie weit die An-

der Substanzen wird getrieben werden können, welche sich in gewisser, nicht unansehnlicher Menge dem Centraltheile der Platten ablagert; jedenfalls wird diese hinreichend seyn für eine feine Analyse, und mehr als man zu Beobachtungen unter dem Mikroskope davon braucht.

Die Erscheinungen, welche man am positiven Pol, bei Zersetzung animalischer und vegetabilischer Substanzen erhält, sind im Allgemeinen viel schöner und lebhafter, als die, welche aus den chemischen Apparaten hervorgehen. Es findet hier eine Scheidungslinie Statt zwischen der organischen und unorganischen Natur.

Die Vertheilung der organischen Substanzen auf Metallscheiben zeigt in den verschiedenen Versuchsreihen oft viele Aehnlichkeit, wenn man die brillantesten Theile der verschiedenen Figuren mit einander vergleicht, wie z.B. die Regenbogen, welche die Centralzone umgeben; dennoch bemerkt man selbst in diesen Theilen Unterschiede, welche jede Einzelsubstanz charakterisiren. Bei den vegetabilischen Substanzen zeigt die centrale Ablagerung das Ansehen eines Auges, welches in Größe und Farben von den verschiedenen Substanzen von einander abweicht. Ich glaube, es wird zweckmäßig seyn, diesen Formen sich vertraut zu machen, um sie classificiren; dann wird man zu bereits bekannten physisch-chemischen Charakteren noch diejenigen hinzufügen können, welche sich aus den ihnen eigenthümlichen elektro-chemischen Erscheinungen ergeben. Eine solche Charakteristik würde insbesondere für die organischen Reiche vortheilhaft seyn.

in welchen die chemische Analyse noch so geringe Fortschritte gemacht hat. Die Jahreszeit gestatte mir nur die Prüfung einer kleinen Anzahl vegetabilischer Säfte. Es zeigte sich bei diesen Versuchen eine merkwürdige Verschiedenheit zwischen den von den Säften der Blätter und von denen der Wurzeln hervorgebrachten Farben, welche bei den letzteren im Allgemeinen sehr schwach waren, im Vergleich mit den ersteren. Im nächsten Frühling will ich sehen, ob dieses Gesetz allgemein oder lediglich für einige Arten gilt; bis dahin mache ich darauf aufmerksam als auf einen leitenden Gesichtspunct für diejenigen Physiker, die es für rathsam halten möchten, mit dieser Gattung von Beobachtungen sich zu beschäftigen.

Die Farben, welche von den organischen Substanzen am positiven Pole abgelagert werden, sind so schön und so mannigfaltig, daß dadurch die unermessliche Mannigfaltigkeit, welche in dieser Hinsicht die beiden schönsten Reiche der Natur auszeichnet, etwas begreiflicher wird. Eine Art, oder zwei bis drei Arten elektronegativer Elemente, gelagert in dünnen Schichten zwischen den organischen Geweben und den farbigen Theilen, würden hinlänglich die verschiedenartige Färbung derselben zu erklären vermögen. Die Farben des Pflanzen- und des Thierreichs sind im Allgemeinen viel lebhafter und mannigfaltiger in den heißen Zonen als in den kalten; die Hitze verändert das Ansehen auch unserer elektro-chemischen Phänomene und belebt deren Farben oft auf eine überraschende Weise: diess ist ein neuer Vergleichungspunct, der vielleicht der Aufzeichnung in dem philo-

phischen Theile der Naturgeschichte nicht ganz werth ist.

Mehrere chemische Lösungen bieten merkwürdige Phänomene, sowohl am positiven als am negativen Pole der Säule. Um beide Erscheinungen zu erhalten, pflegte ich zwei Scheiben anzuwenden, die eine nach der andern, der Wirkung der Säule unterwarf, indem ich bei der zweiten den elektrischen Strom in entgegengesetzter Richtung von dem bei der ersten wirken ließ. Dieses Verfahren schien mir am bequemsten und ging am schnellsten von Statten. Es hat indessen sein Gutes, beide Erscheinungen auf einmal und auf der nämlichen Platte zu erhalten. Dazu bediene ich mich eines, folgendermaßen angeordneten, Apparates. Die Scheibe, auf welcher die elektrochemischen Phänomene dargestellt werden sollen, kommt horizontal in das Gefäß zu liegen, welches die Auflösung enthält, zwei nach *Wollaston's* Weise construirte Säulen, jede von einem oder mehreren Elementen, werden dergestalt mit beiden Enden dieser Scheibe in leitende Verbindung gesetzt, daß das eine mit dem positiven Pole einer Säule, das andere mit dem negativen der andern communicirt. Von den entgegengesetzten Enden dieser Säulen werden nun zwei, bis zur Spitze gerichte, Drähte abwärts geleitet bis nahe an die Scheibe und zwar den Puncten, wo sich die Erscheinungen bilden sollen, gegenüber. \*) Damit diese nun nicht gegenseitig sich stören, ist es rathsam, beide Sp-

\*) Man sehe die Abbildung Taf. I. Fig. 1. und deren Erklärung am Schlusse der, dieser Abhandlung angehangten, Nachschrift S. 174.

tzen in gemessener Entfernung von einander zu halten. Diese Anordnung, welche ein Mittel darbietet, die Resultate an beiden Polen unmittelbar miteinander vergleichen zu können, gewährt noch ein andern Vorthail, welcher darin besteht, daß sie die Prüfung dessen gestattet, was bei dem Zusammentreffen der elektropositiven und elektronegativen Elemente vor sich gehet, ein Zusammentreffen, welches jedesmal Statt findet, wenn die beiden Spitzen einander so nahe stehen, daß zwischen denselben nicht so viel Raum auf der Scheibe bleibt, als nöthig zur freien Entwicklung jeder der beiden elektrochemischen Erscheinungen. Sollte nicht, nach den Begriffen der elektrochemischen Theorie, hier eine Verbindung beider Elemente Statt haben, die doch scheinbar unter ihrer Vereinigung äußerst günstigen Umständen zusammentreffen? Bis jetzt habe ich keine solche Verbindung wahrgenommen; nur eine einfache mechanische Wirkung habe ich bemerkt, eine Art Zusammendrückung beider Figuren, wenn die Ringe der einen in die Region der andern eingriffen. Aber ich habe diese Art von Conflict wenig studirt und merke bloß die Thatsache an, wenn sie, besser studirt, zu neuen Resultaten führen kann.

Hat man die Erscheinung hervorgebracht, welche dem einen Pole entspricht, so kann man sie wieder verschwinden machen, wenn auch nicht ganz, doch wenigstens zum Theil, indem man einen elektrischen Strom von entgegengesetzter Richtung darauf einwirken läßt. Diese Umkehrung giebt zuweilen zur Entstehung neuer Farben Veranlassung, welche den Charakter der ursprünglichen Erscheinung ver-

ndern. Die Farben der Regenbogen z. B., welche mittelst essigsauren Bleis auf positivem Platin hervorgebracht werden, verschwinden theilweise unter dem Einfluß eines dem ersteren entgegengesetzten elektrischen Stromes; diejenigen, welche fortbestehen, erhalten eine viel schwächere grüne Färbung.

Wenn man Kupfersalze zu diesen Versuchen anwendet, so bietet dieses Metall am negativem Pole oft zwei verschiedene rothe Farbenschattirungen dar, die eine dunkeler als die andere. Diesen Umstand habe ich schon in meiner ersten Abhandlung hervorgehoben; ich wiederhole ihn jetzt nochmals, um hinzuzufügen, daß diese beiden Farbenschattirungen, anstatt, wie ich anfangs glaubte, von dem Kupfer, in den beiden Zuständen des Oxyds und des freien Metalls, abzuhängen, wohl von Schichten eines andern Stoffes herrühren könnten, welche von dem elektrischen Strome auf die dunkelern Stellen hingeführt werden. Diefes würde zwar keinen Bezug haben auf die Centralregion, wo das Kupferoxyd fast stets sehr deutlich sich zeigt, wohl aber auf die Ringe, welche diese Region umschließen.

In allen Fällen findet eine solche Regelmäßigkeit statt in der Ordoang, nach welcher die Substanzen sich ablagern auf die zu ihrer Aufnahme bestimmten Stellen, daß es fast scheint, als führe der elektrische Strom sie gleichsam durch einen Flor hindurch, welcher sie scheidet und nach einem bestimmtem Tempo auf gewisse Punkte dieser Platten hinleitet. \*)

\*) Dieser Vergleich führt die *Lichtenbergschen* Figuren ins Gedächtnis zurück, aber es hat nicht den Anschein, als ob zwischen beiden Phänomenen irgend eine gegenseitige Beziehung Statt finde.

Von welcher Natur aber sind nun eigentlich die Kräfte, welche einen gegebenen Platz behaupten? Diese Frage ist kitzlich, und zu ihrer Entscheidung hat der Chemiker als der Physiker Befugniß: wir werden uns daher insbesondere an die ersteren, auf welche diese ihr die Aufmerksamkeit schenken mögen, beziehen, ehe sie verdient.

Reggio, den 4ten Jan. 1827.

### 3. Nachschrift des Uebersetzers.

*Ueber analoge von Priestley beobachtete Erscheinungen mit gewöhnlicher Maschinenelektricität.*

Absichtlich haben wir den ganzen Kreis neuer elektrochemischer, an Ritter's elektrische Ladungen sich anschließender, Untersuchungen, (welcher Nobili's erster Abhandlung S. 8. des vorigen Bandes eröffnet wurde) dem Leser vorgelegt, ohne (wenigstens in den vorliegenden Fällen ausgenommen) Bemerkungen beizufügen. So durch die Art der Zusammenstellung der verschiedenen im Rede stehenden Abhandlungen, die, indem sie oft ein und denselben Gegenstand von verschiedenen Gesichtspuncten auffassen und beleuchten, wechselseitig sich aufklären, wird der Leser zu neuen, sehr interessanten Combinationen veranlaßt werden. Und selbst was im letzten Bande des vorigen Bandes über Erman's sogenannte galvanische Figuren mitgetheilt wurde, reiht sich diesem Kreise von Untersuchungen an; höchst belehrend aber sind die in Wetzlar's interessanter Abhandlung zuletzt vorgeführten Thatsachen. Auch die Abhandlung über das chemische Wesen der Schwefelsäure schließt sich in

derer Beziehung demselben elektrochemischen Kreise an.

Da es aber nun einmal zum Charakter der vorliegenden Zeitschrift gehört, sich gegenseitig Licht zuwerfende Untersuchungen zusammenzustellen: so dürfen wir nicht versäumen noch an eine hieher gehörige, wenn gleich ältere, Beobachtung zu erinnern.

*Nobili* machte schon in seiner ersten Abhandlung (Jahrb. 1827. III. S. 14 und 21.) auf die Regelmäßigkeit seiner elektrochemischen Figuren aufmerksam. Er verglich sie dort mit den Klangfiguren und findet es nicht unwahrscheinlich, daß die Zwischenräume zwischen den einzelnen Ringen abhängen dürfen von einem, dem optischen Gesetze der Interferenzen analogen, Gesetze bei der stralenden Verbreitung elektrischer Ströme. Auf diese Regelmäßigkeit kommt er wieder zurück am Schlusse der vorigen Abhandlung, und erinnert an die *Lichtenbergischen* sogenannten elektrischen Figuren, die jedoch, seiner Meinung nach, in keiner Beziehung mit den von ihm beobachteten elektrochemischen Figuren stehen sollen. Indefs reihen sie sich wenigstens in Hinsicht auf Zonenbildung denselben an. Denn auch in den *Lichtenbergischen* Figuren ist das allgemeine Gesetz der Zonenbildung, demgemäß die Elektricität sich (besonders über schlechtere Leiter durch sogenannte *Vertheilung*) verbreitet, unverkennbar; und so enthält z. B. die positive *Lichtenbergische* Figur, neben leeren, indifferenten, auch wolkige, negative Kreise, nur die straligen, positiven, vorherrschend. Der umgekehrte Fall findet bei der negativen Figur Statt. Hieran nun, so wie noch näher an *Nobili's* Beobach-

tungen, reihen sich die von *Priestley* in den *Phil. Transact.* Vol. LVIII. (1768.) S. 68 — 74. \*) — Ein sehr zweckmäfsig abgefafster Auszug des Hierberghörigen aus *Priestley's* Abhandlung wurde unlängst in den *Ann. de Chim. et de Phys.* (T. XXXIV. S. 292) gegeben, bei Gelegenheit der Mittheilung von *Nobil's* Versuchen (a. a. O. S. 280 ff. und S. 419 ff.). Wir stehen nicht an, diesen Auszug auch hier anzuschließen.

„*Priestley*,“ heifst es hier, „studirte die Wirkung gewöhnlicher elektrischer Entladungen. Wenn eine Metallplatte, sagt er, von mehreren auf einander folgenden Schlägen getroffen wird, so ändert sich deren Farbe bis auf eine ansehnliche Weite im Umkreise einer (geschmolzenen) Stelle im Mittelpuncte, und diesen ganzen Raum findet man in eine gewisse Anzahl von Ringen getheilt, von denen jeder einzelne die Farben des Prismas darbietet, eben so brillant vielleicht, als es nur irgend möglich seyn dürfte, sie auf jede andere Weise zu erhalten.“

„Wenn man, um die Entladung auf einen gewissen Punct hinzuleiten, eine metallische Spitze einer überall gleichförmig rein metallischen und ebenen Fläche gegenüber, befestigt: so wird man diese Farben um so schneller entstehen sehen, je kleiner der Abstand der Spitze von der Metallfläche ist; auch werden die Ringe um so enger zusammengedrängt erscheinen, während sie im Gegentheil einen um

\*) *An account of rings consisting of all prismatic colours made by electrical explosions on the surface of pieces of metall by Jos. Priestley* — Der Verfasser spricht am Schlusse dieser Abhandlung von analogen Erfahrungen *Cautions*.

größeren Raum einnehmen, je größer der Weg war, den der Funke durchlaufen mußte. Ist die Entfernung über Massen klein, so erhält man nur verworrene Farben; aber schon die erste Entladung reicht zu ihrer Entwicklung hin. Je feiner und schärfer die Spitze, desto zahlreicher sind die Ringe. Eine stumpfe Spitze bringt viel breitere Ringe hervor, aber in geringerer Anzahl; dann entwickeln sich auch die Farben, bei gegebener Entfernung, verhältnißmäßig erst später.“

„Das Erste, was man bei der Erzeugung dieser Phänomene bemerkt ist eine dunkelrothe Färbung, welche den Centraltheil umgiebt. Bald darauf, (gewöhnlich nach 4 bis 5 Entladungen) fängt man an (aber nur wenn man die Oberfläche des Metalles in sehr schiefer Richtung betrachtet) eine kreisförmige Stelle zu unterscheiden von ausgezeichnet blaßrother Färbung, die in das Metall kaum eingeprägt, sondern womit es nur ganz leicht schattirt zu seyn scheint. Diese Stelle dehnt sich während der ganzen Reihe von Schlägen nur wenig aus, aber sie wird nach und nach mit Ringen von allen Farben angefüllt und ihre äußeren Ränder werden bräunlich.“

„(Dieser erste kreisförmige Raum besaß bei der einen von den Mustertafeln, welche *Priestley* der *roy Soc.* vorlegte, beinahe  $\frac{1}{4}$  Zoll im Durchmesser. Diese Mustertafel bestand aus einer Stahlplatte; die Spitze [einer Nadel] war, während der Entladungen in einem Abstände von  $\frac{2}{3}$  Zoll von der Platte befestigt gewesen.)“

„Wir wollen den Verfolg der Beobachtungen wieder aufnehmen. Nach einigen neuen Entladun-

gen \*) fängt ein zweiter ringförmiger, gewöhnlich bis  $\frac{1}{10}$  Zoll breiter Raum, im Umfange des ersten an sichtbar zu werden, indem er mit einem schwachen Schatten sich überzieht. Auf diesem entwickelt sich bald die erste Farbenabstufung wieder, aber viel blässer, und zwar jenseit des Rothbrauns, welches an dem inneren Kreisrande sich anhäuft.“

„Die deutlichsten Farbentinten zeigen sich anfänglich am Umkreise des Centrums; sie rücken in dem Maße, als die Schläge vervielfältigt werden nach den Kreisumfang des ersten Raums zu, um neuen Farben Platz zu machen. Nach 30 — 40 Entladungen bemerkt man gewöhnlich drei deutliche Ringe. Führt man fort, neue Schläge darauf wirken zu lassen: so verlieren die Farbenringe an Schönheit und Farbenreinheit. Das Rothe herrscht vor, und macht die anderen Farben durch seine Beimischung misfärbig. Bei dem Exemplar, welches *Priestley* der Societät vorlegte, schrieb er indessen diese Farbenvermischung dem Umstande zu, daß die, während des Versuches zufällig aus ihrer Stelle gerückte, Nadel nicht genau in dieselbe zurückgebracht worden wäre. Die Ringe, welche sich zuletzt bilden, sind schärfer abgegränzt und ihre Farben lebhafter.“

„Alle diese Ringe können im Allgemeinen mit einer Feder, mit dem Finger u.s.w. gerieben, sie können sogar naß gemacht werden ohne irgend eine nachtheilige Veränderung zu erleiden; mit einem scharfen Instrument, selbst mit dem Fingernagel las-

\*) „Der Verfasser geht nirgends an, ob die auf einander folgenden Schläge immer von der nämlichen Stärke waren.“

an sie sich aber entfernen. Die inneren Ringe haften am festesten.

Die ersten Ringe sind bisweilen von einem schwarzen Staube bedeckt, welcher zum Theil mit einer Feder hinweggeschafft werden kann, so daß die auf dem Metall entwickelten Farben zum Vorschein kommen. Versucht man diesen Staub vollständiger von der rauhen Oberfläche des Stahls abzureiben, so nimmt man zugleich einen Theil der farbigen Ringe mit hinweg; aber mehr als die Hälfte bleibt mit dem daran haftenden Staube zurück.“

„Es ist dabei gleichgültig, ob die elektrische Materie aus der Spitze hervor oder ihr zuströme \*); in beiden Fällen wurden die nämlichen Farbenringe der Metallplatte aufgeprägt. Die Spitze selbst findet man bis auf eine beträchtliche Weite von ihrem äußersten Ende gefärbt, zuweilen bis auf ungefähr  $\frac{1}{2}$  Zoll; die Farben sind aber etwas verworren. Die Farben steigen hier aufwärts, wie sie auf den Platten allmählig sich ausbreiteten. Sie werden in Gestalt concentrischer Ringe vom Centrum aus hinweggeschoben.“

„Je zahlreicher sich die Ringe auf einem Male entwickeln, desto zarter sind auch ohne Zweifel ihre Farben. Starke Schläge zerfressen gleichsam die Metallfläche, was der Nettigkeit des Phänomens auf dem Stahle Eintrag thut; auf polirten Flächen von Silber, Zinn, Bronze findet dieß nicht Statt. Indessen sind die Farben noch recht wohl auf dem raugewordenen Stahle sichtbar, welcher sich nicht mit dem

\*) „*Priestley* schrieb im Sinne der Hypothese von der Anhäufung und Ueberführung eines einzigen elektrischen Fluidums.“

schwarzen Staube bedeckt, von welchem vorher die Rede war. Die Politur der Flächen ist daher keinesweges eine unerläßliche Bedingung.“

„Wird dem zugespitzten Stifte eine schiefe Richtung im Verhältniß zur Ebene der gegenüberliegenden Metallfläche gegeben: so befindet sich der Mittelpunkt der Figur auf der letztern am Fusse der von der Spitze auf die Fläche gefallten Senkrechten; aber die Ringe im Umkreise des Mittelpunctes nehmen eine ovale Gestalt an, indem sie sich in der Richtung verlängern, nach welcher hin der Stift sich neigt.“

„Diese Ringe erhält man gleich gut auf Gold, Silber, Kupfer, Bronze, Eisen, Blei, Zinn; diese Metalle waren allein in dieser Hinsicht geprüft worden.“

„Priestley vergleicht diese Phänomene mit den Farben, welche die Hitze auf dem Stahle hervorbringt. Es dünkt ihm wahrscheinlich, daß in beiden Fällen der Zustand der Oberfläche modificirt werde, ohne daß irgend eines ihrer Theile von dem Platze losgerissen werde, welchen er vorher eingenommen; daß bloß Schichten von verschiedener Dicke sich bilden, von denen eine jede die Farbe zurückwirft, welche ihr eigenthümlich sey; daß endlich die Dicke dieser Schichten fortwährend sich verändere nach Maßgabe der vervielfachten Anzahl der Schläge.“

„(Die zu den vorhergenannten Versuchen angewandte Batterie hatte eine Oberfläche von 21 Quadratfuß)“

„Zur Vervollständigung dessen, was auf die durch gewöhnliche elektrische Entladungen hervorge-

chte, Veränderung metallischer Flächen Bezug zu glauben wir hier noch andere Erfahrungen *Priestley's* über die Wirkungen starker Schläge in Erinnerung bringen zu müssen. Er bemerkte zuerst an einem polirten Knopfe von Kupfer, an der Stelle, wo der Funke eingeschlagen hatte, einen kreisförmigen Raum, wo die Oberfläche des Metalls in Schmelzung gerathen war, und sich mit kleinen Höhlungen angefüllt hatte, gleich als ob eine Anzahl kleiner Blasen während der Entladung sich hier gebildet hätten, die zersprengt worden wären. Dieser Raum war umgeben von einer Lage schwarzen Pulvers, welcher sich auf einen nicht beschädigten Theil der Metallfläche niedergeschlagen hatte. Jenseit dieser Staublage, welche sich leicht mit dem Finger abheben liefs, bemerkte man einen vollständigen Haufen kleiner, glänzender, dicht an einander stehender Höhlungen, denjenigen, welche in dem Centrum eingepreßt waren, ganz ähnlich.“

„Der äufsere Ring und der innere Raum sind, nach *Priestley*, um so schärfer begränzt und um so unregelmäßiger, je gröfser die Oberfläche der Batterie war, je schwächer deren Spannung war. Einige stark geladene Flaschen liefern im Allgemeinen nur verworrene Resultate.“

„Den so eben beschriebenen ähnliche Resultate, wurden auf einem goldenen Uhrgehäuse beobachtet. *Priestley* vermuthete, dafs man, bei Anwendung leichtschmelzbarer Metalle und gröfser elektrisch geladener Flächen, einen zweiten geschmolzenen Ring erhalten werde; und er gelangte wirklich zu diesem Resultate bei Entladung einer Batterie von ungefähr

40 Quadratfuß Oberfläche auf einer Zinnplatte. Endlich erhielt er sogar den Eindruck von drei deutlichen, fast gleich weit von einander entfernten, Ringen auf einem Stücke leichtflüssigen Metallgemisches. Bloß in diesem Falle fand man den ganzen innern Raum des ersten Ringes geschmolzen. Die Oberfläche der Batterie betrug ungefähr 60 Quadratfuß.“

So weit *Priestley* und die Redaction der *Ann. d. Chim. et de Phys.* Hier folge aber noch die Beschreibung des Taf. I. Fig. 1. abgebildeten Apparates, des nämlichen, dessen sich *Nobili* bei Ausführung derjenigen seiner Versuche bediente, wovon schon S. 164. die Rede war. Die dort gegebene Beschreibung desselben schien zwar ohne gleichzeitige Mittheilung der dem Originale beigegebenen Zeichnung völlig verständlich, doch hatten wir im Sinne, diese nachzuliefern, sobald sich Gelegenheit finden würde zur Beifügung einer Kupfertafel, also etwa im nächsten Hefte; eine solche Gelegenheit findet sich aber in diesem Augenblicke (wo der Druck von *Nobili's* Abhandlung so eben vollendet) selbst noch für das gegenwärtige.

Wir geben die Beschreibung dieser Abbildung mit *Nobili's* eigenen Worten. „Die Linie *AB*,“ sagt er, „ist die zur Aufnahme der an beiden Polen hervorgebrachten Phänomene bestimmte Metallscheibe; sie liegt horizontal in einem Gefäße, welches die Auflösung enthält. *PN* und *P'N'* sind zwei Säulen, jede aus zwölf oder mehreren Elementen (Plattenpaaren) bestehend, und nach *Wollaston's* Weise construirt, mit welchen die beiden Enden der Platte *AB* in Verbindung stehen; diese doppelte Verbin-

g ist in der Art bewerkstelligt, daß, wenn die am Ende *A*, z. B. mit dem positiven Pole *P* der ersten Säule Statt hat, die andere zwischen dem anderen Ende *B* und dem negativen Pole *N'* der zweiten zu Stande gebracht wird. *Nn* und *P'p* sind bis zur Spitze isolirte Drähte, welche mit den anderen Polen der Säulen verbunden sind, die, eine wie die andere, bis auf eine geringe Entfernung von der Platte *AB* hinabreichen. Den Endspitzen der Drähte *n* und *p* gegenüber bilden sich beide Erscheinungen auf der Scheibe, und ist diese nicht gegenseitig sich stören mögen, ist zweckmäfsig zwischen den Spitzen *n* und *p* einen freien Zwischenraum zu lassen.“

---

## Zur Akustik.

*Savart's Versuche über die Bewegungen mittelbar erschütterter Membranen,*

mitgetheilt von

Dr. *Wilhelm Weber*,  
akad. Docenten in Halle.

„Aus der eben auseinandergesetzten Art und Weise, wie Membranen sich in schwingende Abtheilungen theilen“, sagt *Savart* in den *Annales de chimie et de phys.* (1826. Tom XXXII. S. 385) „erkennet man leicht, daß die Klangfiguren, welche *Chladni* Verzerrungen (*distorsions*) genannt hat, den Uebergang zwischen verschiedenen, nicht verzerrten Klangfiguren, (denen verschiedene Flageolettöne zu kommen) bilden. Weil *Chladni* nur die Verzerrungen der Klangfiguren beobachtete, welche den nicht verzerrten Klangfiguren (die er als Grundfiguren betrachtet) zunächst sind, und weil er die Zahl der Schwingungen bloß mit Hülfe des Ohres bestimmte, war keine hinreichende Genauigkeit verstattet: so konnte er behaupten, daß der Ton bei Verzerrung der Klangfiguren der nämliche als bei den Grundfiguren sey. Aber in den Tabellen zu seinem *Traité d'Acoustique* finden sich Verzerrungen von Klangfiguren, denen Töne angehören, welche einen halben, einen ganzen Ton, und selbst eine kleine Terz höher sind als wenn die Klangfigur die sogenannte Grundgestalt hat.“ Der Widerspruch zwischen *Chladni* und *Savart*

ist, diesen Worten Savart's nach, daß Chladni behauptet, es gebe bei tönenden Platten keinen Uebergang von einem Flageolettone zu einem andern, Savart dagegen diesen Uebergang durch vielfache Versuche gefunden haben will. In der Natur stehe fast nichts solirt da, sagt Savart mit Recht. Wirklich hat er eine außerordentliche Zahl von Uebergängen einer Schwingungsart in die andere, in fast allen zu musikalischen Zwecken gebrauchten Körpern in dieser und in früheren Abhandlungen vortrefflich nachgewiesen. Es ist aber eine gleichfalls in der ganzen Natur stehende Regel, daß die Uebergänge verschiedener Erscheinungen nicht dann sich zeigen, wenn diese Erscheinungen am regelmässigsten und heftigsten hervortreten, sondern gerade, wenn sie undeutlich und unbestimmt werden. Nun sind die tönenden Schwingungen (welche Chladni immer bloß betrachtet) stets die gleichförmigsten und heftigsten stehenden Schwingungen. Es findet daher wohl ein Uebergang von einer tönenden Schwingung durch eine Reihe nicht stehender (weniger deutlicher und präciser) stehender Schwingungen zu einer ganz andern tönenden Schwingung Statt, aber es giebt keinen Uebergang von einer tönenden Schwingung durch lauter tonende Schwingungen zu einer ganz andern (einen viel höhern oder tiefern Ton hervorbringenden) tönenden Schwingung. Ganz Recht hat übrigens Savart darauf, daß manche der von Chladni beobachteten Verzerrungen der Klangfiguren schon der Anfang zum Uebergange einer Schwingungsart in eine andere sind, und daß bei diesen Verzerrungen selbst die Zahl der Schwingungen, während der Ton schwach

wird und zu verschwinden anfängt, ein wenig gedert werde. Wenn aber ein schwingender Körper einen deutlichen Ton giebt, befindet er sich in einer sogleichformigen und heftigen Schwingung, die nur möglich ist, wenn die Zahl seiner schwingenden Abtheilungen genau bestimmt, und die Summe der Bewegungen in den möglichst gleich, wo dann die Höhe des Tons (die Geschwindigkeit der Schwingungen) unveränderlich ist, weil sie ebenso bloß von der Elasticität und der Gestalt des Körpers abhängt, wie die Geschwindigkeit der Schwingungen eines Pendels von bestimmter Länge von der Schwerkraft. Dieses von Chladni ausgesprochene Gesetz hat außerordentliche Klarheit und Uebersicht über alle akustischen Erscheinungen verbreitet.

Um das Gesagte noch mehr zu erläutern, theile ich, weil die von Savart an Membranen beobachteten Bewegungen mit den Schwingungen tönender elastischer Platten mehrere Aehnlichkeiten haben, und endlich weil jetzt überhaupt die Verbreitung kleiner Schwingungen an sichtbaren Körpern möglichst genau durch Versuche ausgemittelt werden muß, theile ich die, von Savart entdeckten, Erscheinungen aus dem 82. Bande der *Ann. de chimie et de physique* mit.

Savart untersuchte die Linien, in welchen mittelbar erschütterten Membranen der Sand haften bleibt.

Wird nämlich eine gleichmäßig gespannte, quadratische oder rechteckige oder dreiseitige Membran mittelbar und regelmäßig erschüttert, so werden aufgestreute Sandkörner von gleich großer, regelmäßig begrenzten Abtheilungen der Membran

geworfen, sammeln sich aber auf den Grenzen der Abtheilungen, fast wie bei tönenden Platten.

*Savart* wollte die aufgespannte Membran mittelst möglichst gleichförmig erschüttern, und dabei schnellere oder langsamere Folge der erschütterten Stöße nach Belieben bestimmen, und ihre Tönendigkeit genau kennen. Wie waren diese besser zu erreichen, als durch die tönende Wirkung einer Orgelpfeife, einer Glocke oder einer Trommel, vor welcher die Membran aufgespannt war, so daß jede, durch die Luft fortgepflanzte, Wirkung jener tönenden Körper die Membran zum Schwingen brachte?

Auf diese Weise machte er folgende zwei Reihen von Versuchen. Einmal hielt er die aufgespannte Membran vor eine Orgelpfeife, die er durch einen Hohlzylinder verlängern oder verkürzen konnte, wodurch eine und dieselbe Membran successiv von sehr verschiedenen geschwinden Stößen erschüttert wurde. Sodann spannte er eine Membran von sehr hygroskopischer Substanz, nämlich von Papier, auf, und brachte sie nach und nach immer mehr Wasserdämpfe an. Auf diese Weise konnte er eine Membran von sehr verschiedener Elasticität durch stets gleichgeschwinde Stöße, z. B. vermittelt einer vor ihm stehenden tönenden Platte oder Glocke, erschüttern.

Die auf die beschriebene Weise mittelbar erschütterten Membranen zeigen nach *Savart's* Beobachtungen folgende Aehnlichkeit mit tönenden Platten.

1. Es bilden sich in mittelbar erschütterten Membranen schwingende Abtheilungen, die durch

ruhende oder wenig bewegte Linien geschieden sind, wie bei tönenden Platten. 2. Diese ruhenden Linien können ähnliche Verzerrungen (*distorsions*) erleiden, wie Chladni bei tönenden Platten beobachtete. Dagegen zeigen sich zugleich auch folgende Verschiedenheiten zwischen den Bewegungen mittelbar erschütterter Membranen und tönender Platten: 1. Bei mittelbar erschütterten Membranen sind die am Rande liegenden Abtheilungen eben so groß, als die Binnenabtheilungen, während bei tönenden Platten die am Rande liegenden Abtheilungen nicht einmal halb so groß sind. 2. Werden bei mittelbar erschütterten Membranen die *verschiedenen Verzerrungen der ruhenden Linien durch verschiedene Breite der stoßenden Wellen* hervorgebracht (d. h. durch verschiedene hohe Töne der vor die Membran aufgestellten Orgelpfeife), dagegen ist von tönenden Platten die Beobachtung allgemein bekannt, daß, wenn die ruhenden Linien sich etwas verzerren, die Breite der Wellen des von der Platte *ausgehenden* Wellenzugs gar nicht oder unmerklich geändert wird, was man an der Höhe des Tones leicht erkennen kann.

Hält man eine quadratische Membran, deren Elasticität nicht geändert wird, vor die Mündung einer mit einem Stämpel versehenen, in Schwingung gebrachten Orgelpfeife, so kann man durch Stellung des Stämpels bewirken, daß der Sand, von den in Taf. I. Fig. 2. No. 1. dargestellten Abtheilungen weg geworfen, bloß auf den Grenzlinien liegen bleibt. Wird der Ton der Orgelpfeife ein klein wenig höher, so ändert sich die Gestalt dieser Grenzlinien, an welchen der Sand liegen bleibt, wie in No. 2, und

nd, wenn der Ton der Orgelpfeife immer höher wird, wie in No., 3. 4. 5. 6. wo endlich die Grenzlinien bloß in vier Parallelen bestehen. Auf diese Weise haben sich die Grenzlinien, die sich anfangs rechtwinklich durchschnitten, in Parallelen verwandelt. Diese Umwandlung kann auch auf die Fig. 3. 4. 5. 6. dargestellte Weise geschehen.

Auf gleiche Weise können vier parallele Knotenlinien in zwei parallele übergehen, die gegen die andere eine senkrechte Lage haben, wie Fig. 9. darstellt. Oder vier parallele Knotenlinien können in zwei übergehen, die noch von zwei anderen senkrecht durchschnitten werden, übergehen, wie Fig. 10. darstellt. Noch andere merkwürdige Umwandlungen der Lage und Zahl dieser Grenzlinien bei zunehmender Geschwindigkeit der erschütternden Stöße, sieht man in Fig. 11. 12. 13. 14.

Man sieht aus diesen Versuchen, daß von einer derselben Sandfigur zu einer andern oft mehrere Uebergänge möglich sind, z. B. Fig. 11. und Fig. 12. fragt sich, wovon hängt es ab, ob dieser oder jener Uebergang wirklich eintritt? Savart giebt ein Merkmal an, gleich aus der ersten Aenderung der Figur bestimmen, welcher Uebergang erfolgen werde. Er sagt:

1. Wenn man von einer Figur rechtwinklich durchschneidender Knotenlinien ausgeht, hängt der Charakter der folgenden Abänderungen von der Art ab, wie die Scheitelwinkel an den Kreuzungsstellen von einander scheiden. Dieß zeigt sich sehr deutlich bei Vergleichung von Fig. 11. mit Fig. 12., wo beide Uebergänge bilden von vier parallelen,

von zwei andern normal durchkreuzten, Linien sechs parallelen Linien.

2. Wenn man umgekehrt zuerst blos paar Knotenlinien hat, so kann man sagen, daß der Charakter der folgenden Abänderungen von der Verschiedenheit der Beugungen abhängt, welche diese Linien erhalten können, was man deutlich aus denselben Figuren (Fig. 11. und Fig. 12.) erkennt, wenn man von hinten (von No. 6. 5.) anfängt; denn in Fig. 11. krümmen sich die Knotenlinien nach innen, während sie sich in Fig. 12. nach außen beugen. Besonders merkwürdig sind die Uebergänge, wenn die Linien zwei Krümmungen nach außen, und eine nach innen, oder umgekehrt, oder wenn sie drei Krümmungen nach außen und zwei nach innen bilden, oder umgekehrt u. s. w., wovon Fig. 13. und Fig. 14. merkwürdige Beispiele darstellen.

Runde und dreieckige Membranen zeigen ähnliche Erscheinungen. Bei einer runden Membran können auf die beschriebene Weise drei diametrale Linien hervorgebracht, und diese nach und nach in drei parallele, und endlich diese wieder in eine diametrale und eine Kreislinie umgewandelt werden (Fig. 15.) Ferner können auf einer runden Membran fünf diametrale Linien hervorgebracht, und diese nach und nach in fünf parallele umgewandelt werden (Fig. 16. darstellt, und diese fünf Parallelen können wieder in eine diametrale und zwei Kreislinien gestaltet werden.

Sehr schmale, lange, rectanguläre Streifen zeigen ähnliche Erscheinungen. Z. B. können die Knotenlinien, wo der Sand liegen bleibt, die Gestalt Fig.

1. haben. Wird der Ton tiefer, so nähern sich diese Linien dem Ende  $B$ , so daß der Zwischenraum  $An$ , und auch  $n'n'$  und  $n'n''$  größer werden, aber endlich bis  $B$  vorrückt, so daß die Membran noch zwei Linien hat. Eine andere Umwandlung ist Fig. 18. dargestellt.

*Savart* hat die Hypothese gemacht, daß die von Luftwellen gestoßene Membran sich auch in einer endenden und tönenden Schwingung befinde; daß ferner von dieser tönenden Membran Schallwellen ausgingen, genau von der Breite der ankommenden Schallwellen, so daß er daher die Breite dieser von der Membran gehenden Schallwellen kenne, weil er die Breite der ankommenden Schallwellen wisse. Nach diesen Hypothesen ergibt sich, daß Schwingungsarten, welche verschiedene Flageolettöne hervorbringen, allmählich durch eine ununterbrochene Reihe von Zwischentönen in einander übergehen. Was nun von schwingenden Membranen gilt, sagt *Savart*, gilt wahrscheinlich auch von tönenden, elastischen Platten. In *Chladni's* Beobachtungen gilt dieß aber nicht von tönenden Platten. *Savart* meint, *Chladni* habe sich geirrt beobachtet. (Siehe den Anfang dieser Abhandlung.) Bei den Versuchen, die ich nun aber bis jetzt angestellt habe, habe ich *Chladni's* Beobachtungen nicht bestätigt gefunden. Fände aber *Savart* ein anderes Resultat, so ist zu wünschen, daß er die Maße, Gestalt und Dicke der Platte, mit der er experimentirte, genau angebe, dergleichen wie er die Platte befestigt und in Schwingung gesetzt hat, damit der Versuch wiederholt werden könne. \*)

\*) Einen bestimmten Fall, wo bei gleicher Grundfigur, die

Diese Entdeckungen Savart's betreffen bloß die Ausbreitung der kleinen Oscillationen in festen Körpern in Membranen, da hier gar nicht von tönenden Körpern die Rede ist, ja nicht einmal von resonirenden Körpern, wie man sich durch das Gehör überzeugen kann, sondern von bloßen Erschütterungen, und schalllosen Bewegungen, die aber viele Aehnlichkeiten zeigen mit den Bewegungen resonirender und selbst tönender Körper.

Ich liefs einen kleinen, hölzernen, quadratischen Rahmen machen, welcher im Lichten 6 Pariser Zoll lang und breit war. Auf diesen wurde ein nasser Bogen englisches Briefpapier, \*) das keine dünnen Stellen noch andre Fehler hatte, aufgeleimt, und auf dieses Papier wurden wieder kleine Leisten geleimt, so daß das Papier recht gleichförmig gespannt und sein Rand überall gleich unbeweglich war. Ein solcher Papierbogen tönt schon, wenn man etwa an den Rahmen stößt, oder schwach gegen das Papier bläst. Streute man auf diesen horizontal gehaltenen Papierbogen einige grobe Sandkörner, und hielt eine Uhr Glocke oder kleine Glasscheibe nahe über das Papier, z. B. nahe an einer Ecke, indem man sie mit dem Violinbogen zum Tönen brachte, so bewegte sich der Sand, und sammelte sich in den von Savart beschriebenen Linien.

---

aber einmal eine Beugung nach außen, das andere Mal nach innen erhalten hat, verschiedene Töne hervorgebracht werden, hat Chladni in seiner Akustik Leipzig 1802. S. 114. S. 131. untersucht, und dargethan, daß auch hier kein Uebergang von einem Flageolettton zu einem andern durch eine ununterbrochene Reihe von Tönen sich zeige.

\*) welches, wie Velpapier, riefenlos ist.

Bei diesen Versuchen fand ich:

1) daß auch hier bei mittelbar erschütterten Membranen nirgends ein wirklicher Durchschnitt der Knoten Linien Statt finde, wie dieß *Oerstedt* \*) und *Strehlke* an tönenden Platten beobachtet haben;

2) daß Vertiefung oder Erhöhung des Tones der gehaltenen Orgelpfeife, und Aenderung der Elasticität durch Naßmachen der Membran nicht die einzigen Mittel sind, wodurch die Knotenlinien an mittelbar erschütterten Membranen sich krümmten, sondern daß diese Biegung der Knotenlinien auch durch zufällige Umstände hervorgebracht werden könnte, wenn man z.B. eine tönende Glocke einmal in die Nähe der Ecke, das andre Mal in die Nähe der Mitte der quadratischen Membran bringt;

3) daß, wie ich vorhin angeführt habe, keine Spur von Selbsttönen des Papierbogens, noch von einer Resonanz desselben zu bemerken ist. In der Versammlung der hallischen naturforschenden Gesellschaft am 14 Juli dieses Jahres wiederholte ich die Versuche, und überzeugte hiervon die versammelten Mitglieder, insbesondere die Hrn. Herausgeber dieses Jahrbuchs.

Die sorgfältige Scheidung der tönenden und resonirenden Schwingungen von nicht tönenden und nicht resonirenden kleinen Bewegungen der Körper, (welche freilich den erstern sehr ähnlich seyn können) welche ich in dieser Abhandlung angedeutet habe, halte ich deßwegen für nothwendig, weil durch die Vermischung der letzteren in die Bewegungsgesetze tönender Scheiben und resonirender Körper große Verwirrung gebracht wird.

In der von meinem Bruder und mir herausgegebenen Wellenlehre haben wir schon gezeigt, wie man tönende und resonirende Schwingungen, Klangfiguren

\*) *Gehlen's Journ. für Chemie, Physik u. Mineralogie* B. VIII. (1809) S. 223 — 254.

und Resonanzfiguren, unterscheiden müsse, und wofür daraus sich ergab, daß *Savart's* und *Chladni's* Versuche in keinem Widerspruche ständen; \*) aber auch zwischen diesen Schwingungen und Schwingungen ohne alle akustische Wirkung muß man unterscheiden, welche letztere aufgestreute Sandkörner auch in Knotenlinien zusammenschieben können. Wir haben in der Wellenlehre ferner ausführlich gezeigt, daß die tönende Schwingung immer von der Klasse der stehenden Schwingung sey, mit welcher stehende Schwingung alle kleinen Bewegungen jedes Körpers zu endigen pflegen. Daraus, daß bei allen kleinen Bewegungen sich selbst überlassener Körper endlich ein gewisses Gleichgewicht und Gleichförmigkeit eintritt, und daß diese gleichförmige Endschwingung eben die stehende Schwingung ist, erklärt sich, warum stehende Schwingungen, und besonders die tönenden von der ersten Erschütterung, von der Erregung des Tones, am unabhängigsten sind, dergleichen warum die *Chladni'schen* Klangfiguren gleichfalls davon sehr unabhängig sind. — Die resonirende Schwingung besteht in den ersten Durchkreuzungen der eben erregten Wellen, und kann in vielen Fällen mit der tönenden Schwingung übereinstimmen, daher auch die Resonanzfiguren bisweilen ganz so wie die Klangfiguren gestaltet sind (man sehe *Savart's* frühere Abhandlungen). Man erkennt jedoch die Resonanzfiguren an einer großen Abhängigkeit von der ursprünglichen Erzitterung, z. B. von der Richtung, in welcher der erschütternde Körper bewegt wird. Endlich sieht man ein, daß auch Schwingungen ohne alle akustische Wirkung bisweilen von gleicher Art mit der tönenden und resonirenden Schwingung seyn können; denn zu ihnen gehören z. B. alle stehenden Schwingungen, welche so schwach sind, daß sie nicht auf das Gehörorgan wirken.

\*) S. dieses Jahrbuch 1825. II. III.

## Zur medicinischen Chemie.

*Chemische Untersuchungen verschiedener Theile des menschlichen Körpers und einiger pathologischer Producte,*

von

*C. Fromherz und A. Gugert.*

(Fortsetzung der S. 66. begonnenen Abhandlung.)

### *Rippen-Knorpel.*

Obgleich die Knorpel nach ihren physischen Charakteren eine ganz andere Zusammensetzung vorthun lassen, als die Knochen, so sind sie doch bisher von den Chemikern kaum der Aufmerksamkeit gewürdigt worden. Wir fanden auch in den ausführlichsten und neuesten chemischen Schriften keine Analyse der Knorpel angeführt; in *Meckel's Handbuch der menschlichen Anatomie* aber sind zwei öfter gehörige Untersuchungen citirt, von *Davy* und von *Allan*. — Nach *Davy* enthalten die Gelenk-Knorpel 44,5 Eiweiß, 55,0 Wasser und 0,5 phosphorsauren Kalk. (*Monro's outlines of Anatomy* Vol. I.) Nach *Allan* bestehen sie aus Gallerte und  $\frac{2}{100}$  Salzen, größtentheils kohlensaurer Kalk. (*Macdonald de necrosi et callo*. Edinb. 1799.) — *Berzelius* nennt Knorpel die organischen Theile der Knochen, welche nach dem Ausziehen ihrer Salze zurückbleiben. — Wir verstehen hier unter Knorpel die Theile des Körpers, welche die Anatomen so nennen, ein Begriff, der nur zu bekannt ist, als daß noch eine weitere Definition nöthig wäre.

Zu der gegenwärtigen Untersuchung wählten wir die vollkommen normal beschaffenen Rippen-Knorpel eines jungen Mannes von ungefähr 20 Jahren. Nachdem dieselben von Zellgewebe, Fett und Bändern wohl gereinigt waren, wurden sie klein geschnitten, und mit kaltem Wasser ausgezogen. Die erhaltene Flüssigkeit dampften wir ab, schieden das geronnene Eiweiß durch Filtriren, und zogen den Rückstand mit kochendem Alkohol aus. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil wurde mit kochendem Wasser behandelt, welches fast die ganze Masse zu einer trüben Flüssigkeit löste. Auch das Decoct ward durch Eindampfen und Ausziehen mit Alkohol in zwei Theile getrennt. Da durch das längere Kochen mit Wasser die Knorpel fast vollständig aufgelöst wurden, so konnte keine weitere Behandlung derselben mit Alkohol eintreten.

Eine andere Portion Rippen-Knorpel von demselben Individuum äscherten wir im Platin-Tiegel ein. Da sich die Stickstoff-Kohle nicht vollständig verbrennen ließ, wurde die Asche zuerst mit Wasser und hierauf mit verdünnter Salzsäure ausgelaugt. Das Gewicht der zurückgebliebenen Kohle, vom Gewicht der Kohle haltigen Asche abgezogen, gab die Menge der Salze. Diese Salze endlich wurden quantitativ nach der bekannten Methode analysirt, die näher anzuführen zu weitläufig und wirklich überflüssig wäre.

Die Resultate dieser Untersuchung waren folgende: 100 Theile bei der Siedhitze des Wassers gut getrockneter Rippen-Knorpel enthielten 96,598 organische Theile und 3,402 Salze.

Die organischen Theile bestanden aus Eiweiss (gelblich), braunem extractiven Farbestoff, Kässtoff, Stickstoff und vielem Faserstoff (im Decoct als Gallert).

Die Zusammensetzung der unorganischen Stoffe war im 100:

Kohlensaures Natron	„	„	85.068
Schwefelsaures Natron	„	„	24.241
Salzsaures Natron	„	„	8.231
Phosphorsaures Natron	„	„	0.925
Schwefelsaures Kali	„	„	1.200
Kohlensaurer Kalk	„	„	18.372
Phosphorsaurer Kalk	„	„	4.056
Phosphorsaure Bittererde	„	„	6.908
Eisenoxyd und Verlust	„	„	0.999
			<hr/>
			100,000.

Die Knorpel enthalten somit andere Salze, als Knochen, und auch das Verhältniss der Bestandtheile der unlöslichen Salze ist ein anderes, als in Knochen. Die vielen löslichen Salze rühren von beträchtlichen Menge organischer Stoffe her. Es ist bemerkt zu werden, dass das schwefelsaure Natron als solches sich vorfand, obwohl es lange mit Kohle in Berührung geglüht worden war. Salzsäure entwickelte nämlich aus der Knorpelkohle keine Spur von Hydrothionsäure. Wir bemerkten diese Erscheinung noch bei mehreren andern Untersuchungen der Kohle thierischer Theile. Ohne Zweifel ist die Ursache hiervon in den physischen Eigenschaften der Stickstoffkohle zu suchen. Der Glanz, der glatte Ueberzug, derselben hindert ihre innige Berührung mit dem schwefelsauren Salze.

Der grosse Ueberschuss von kohlensaurem Kalk, das Verhältniss zum phosphorsauren, ist ferner eine

der Aufmerksamkeit werthe Thatsache. Dieses Verhältniß findet aber nur bei jungen Individuen Statt, und auch da ist es wahrscheinlich nach der Verschiedenheit der Jahre veränderlich. Wir untersuchten nämlich die Salze der Rippenknorpel einer 63jährigen Frau, und fanden dort den phosphorsauren Kalk sehr vorherrschend, kurz das Verhältniß ungefähr wie in den Knochen. Die löslichen Salze waren dieselben, wie bei jungen Subjecten, und auch, so viel sich aus einer flüchtigen Untersuchung bestimmen liefs, ungefähr in denselben Verhältnissen zu einander. Die Quantität der löslichen Salze überhaupt aber war geringer. — Bekanntlich verknöchern sich die Knorpel im Alter; sie verändern also dadurch nicht blofs ihre physischen Charaktere, sondern auch ihre Zusammensetzung. — Fluor-Calcium konnten wir in den untersuchten Knorpeln des 20jährigen Mannes nicht auffinden. Ob dieser Körper bei alten Individuen vorkomme, darüber haben wir keine Versuche angestellt.

#### *Schild - Drüse.*

Dieses Organ ist, so viel uns bekannt wurde, noch keiner chemischen Untersuchung unterworfen worden.

Die Kenntnifs der Zusammensetzung der Schild-Drüse schien uns aus dem Grunde nicht ganz unwichtig, weil diese, nach dem Zeugniß der meisten Anatomen, keine Ausführungs-Gänge hat; man also das Product ihrer Thätigkeit nicht besonders untersuchen kann.

Die vollkommen normal gebildete Schild-Drüse eines jungen Mannes wurde zerschnitten und so lange

mit kaltem Wasser gewaschen, als dieses noch Blut aus ihren Gefäßen auszog. Hierauf wurde sie mit kaltem Wasser aufgestellt, dann mit kochendem Wasser und endlich mit kochendem Alkohol behandelt. Die erhaltenen Flüssigkeiten wurden eingedampft und weiterhin mit Alkohol, Aether und Wasser zerlegt. — Einen anderen Theil der Drüse endlich äscherten wir zur Bestimmung der unorganischen Stoffe im Platin-Tiegel ein.

Durch diese Operations - Methode erhielten wir folgende Bestandtheile:

Eiweiß, in beträchtlicher Menge; Speichelstoff, Käsestoff, Schleim, braunen extractiven Farbestoff, (Osmazom), Talg und Oelstoff, Faserstoff; kohlensaures und phosphorsaures mit wenig salzsaurem Kali, phosphorsauren Kalk, wenig phosphorsaure Bittererde und Spuren von kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd.

*Fruchtwasser.*

Ueber das Fruchtwasser, der Amnios - Flüssigkeit, des Weibes und der Kuh sind schon ziemlich viele Analysen angestellt worden. Wir übergehen, um nicht zu ausführlich zu werden, die Untersuchungen über die Amnios - Flüssigkeit der Kühe, und beschränken uns darauf, das Geschichtliche über die Analysen des menschlichen Fruchtwassers kurz zusammenzustellen.

Außer den älteren Arbeiten über diese Flüssigkeit von J. L. Frank, J. V. Baumer, Haller und H. van der Bosch erhielten wir eine ausführliche Untersuchung des menschlichen Fruchtwassers von P. Scheel (*De liquoris amnii etc. natura et usu. Hafnia 1799*). Dieser Chemiker (der übrigens nicht mit dem be-

rühmten *C. V. Scheele* zu verwechseln ist) fand darin außer Wasser: sehr wenig Eiweiß und Gallerte Schleim, salzsaures Ammoniak, salzsaures Natron phosphorsauren Kalk und freies Alkali. — Mit diesen Resultaten stimmen, dem Wesentlichen nach, jene von *Emmert* und *Reufs* überein. (*Osiander's Annalen* Göttingen 1801. 1r Band.) — Nach *Vauquelin* und *Buniva* enthält die Amnios-Flüssigkeit des Weibes 98,8 Wasser und 1,2 eiweißartige Substanz, salzsaures und kohlensaures Natron, phosphorsaures und kohlensauren Kalk. (*Ann. de Chim.* T. XXXIII.) Die Bestandtheile des menschlichen Fruchtwassers sind nach *Bostock*: Eiweiß 0,16, ungerinnbare Substanz 0,10, Salze 1,40, Wasser 98,34. (Dieses Journ. a. R. Bd. XXIII.) — *John* erhielt bei der Analyse dieser Flüssigkeit folgende Bestandtheile: eine dem Mucus ähnliche Substanz, thierische Materie milchsaures, kohlensaures, salzsaures und Spuren von schwefelsaurem Natron, dann phosphorsauren Kalk. (*John's chem. Schriften* VI. 83. 1821.) — Endlich fand *Feneulle* in dem menschlichen Fruchtwasser auch Osmazom. (Dies. Journ. a. R. XXXII S. 334.)

Die Amnios-Flüssigkeit, welche dieser Untersuchung unterworfen wurde, war kurz vor der Geburt abgeflossen. Sie hatte eine gelbe Farbe, war trübe, von einem faden Geruch und Geschmack, und reagierte stark alkalisch. Die Bräunung des Curcuma-Papiers verschwand beim Trocknen größtentheils wieder. — Gegen Reagentien verhielt sie sich folgendermaßen: Verdünnte Salpetersäure und Salzsäure fällten reichliche, weiße Flocken; Sublimat be-

urkte einen voluminösen weissen Niederschlag, der nach einigen Minuten schön rosenroth wurde. (Aehnliche Färbung von Sublimat bemerkten *Tiedemann* und *Gmelin* in dem Filtrate des Dickdarms. S. das oben angef. Werk I. Bd. S. 158.) — Alkohol und Ledhütze coagulirten das Fruchtwasser. Essigsäure rührte es schwach; Gallusaufguss fallte es stark gelblichweiss; durch Aetzkali endlich wurden schmutzig weisse Flocken niedergeschlagen.

Ein Theil der Amnios-Flüssigkeit ward der Destillation unterworfen. Nachdem ungefähr ein Viertel der Flüssigkeit übergegangen war, wurde das Destillat untersucht. Es war ein wasserhelles farbloses Fluidum von besonderem, unangenehmen Geruch. Ein darüber gehaltenes feuchtes Curcuma Papier wurde stark gebräunt und die Bräunung verschwand beim Erwärmen vollständig wieder. Säuren bewirkten Aufbrausen. Salzsaurer Kalk ward reichlich weiss niedergeschlagen, essigsaures Blei braun mit weiss bemengt, salpetersaures Silber braunschwarz, salpetersaures Kupfer grünlich braun und Eisenvitriol braunschwarz. — Wurde die Flüssigkeit mit Salzsäure versetzt und ein in essigsaures Blei getauchtes Papier darüber gehalten, so färbte sich dieses blau. — Nach diesen Reactionen enthielt das Destillat viel kohlensaures und hydrothionsaures Ammoniak. — Die später übergegangenen Flüssigkeiten legten nur noch wenig hydrothionsaures Ammoniak, aber immer noch viel kohlensaures.

Man könnte glauben, dass diese Salze vielleicht Producte des, zum Theil in Fäulniß übergegangenen, Fruchtwassers seyen. Um diesem Einwurfe zu

begegnen, bemerken wir, daß die Flüssigkeit höchstens vier Stunden nach ihrem Abflusse destillirt wurde, und daß die Temperatur während dieser Zeit nicht höher war, als  $10^{\circ}$  C., indem diese Untersuchung im Winter vorgenommen wurde. Wir sind daher überzeugt, daß das kohlensaure und hydrothionsaure Ammoniak schon gebildet vorhanden waren. Diese Thatsache unterstützt die Meinung der Physiologen sehr, welche das Fruchtwasser am Ende der Schwangerschaft als einen Auswurfstoff betrachten.

Ein anderer Theil der Ammoniak-Flüssigkeit wurde, da sie trübe war, filtrirt. Es blieb nur so wenig auf dem Filter zurück, daß hierüber keine Untersuchung angestellt werden konnte. — Das vollkommene klare Filtrat versetzten wir mit Aetzkali. Es fällten sich viele schmutzig weiße Flocken, welche direct, ohne sie einzuäschern, untersucht, als phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk mit einer stickstoffhaltigen Materie bestanden. Wenn man auch als gewiß annehmen darf, daß der kohlensaure Kalk das Product der Einwirkung des etwas Kohlesäure haltenden Aetzkalis auf ein auflösliches Kalksalz sey, so bleibt es immer noch schwer zu erklären, wie Aetzkali phosphorsauren Kalk aus einer alkalischen Flüssigkeit fällen, und wie sich jenes Salz in derselben gelöst erhalten konnte. Am wahrscheinlichsten ist es wohl anzunehmen, der phosphorsaur Kalk befinde sich in inniger Verbindung mit der auflöslichen und durch Kali fällbaren thierischen Substanz.

Ein dritter Theil des Fruchtwassers wurde vorsichtig, am Ende im Wasser-Bade, zur Trockne eingedampft, und der Rückstand mit Alkohol un-

weiter behandelt. Wir erhielten so: *Eiweiß, Spei-*  
*stoff, Kässtoff und braunen extractiven Farbestoff*  
*(mazon).*

Endlich dampften wir einen vierten Theil zur  
Extracts-Dicke ab, und versetzten eine Portion des-  
selben, nach vorheriger Verdünnung durch etwas  
Wasser, mit Salzsäure. Es schieden sich sehr sehr  
gelbliche Flocken ab, welche sich wie *Benzoe-*  
*säure* verhielten. Wir überzeugten uns genau, daß  
diese Substanz nicht allenfalls *Alantois-Säure* sey,  
da die Bestimmung der Charaktere der *Benzoe-*  
*säure*, die wir der Kürze wegen nicht anführen wol-  
len. — Diese Säure findet sich in dem Fruchtwasser  
im Zweifel, als benzoesaures Natron, da nur Spu-  
ren von Kali dort vorkommen.

Der Rest der abgedampften Amnios-Flüssigkeit  
wurde mit Salpetersäure versetzt, und erkältet. Es  
fielen sich viele warzenförmige Krystalle von *Harn-*  
*stoff* in Verbindung mit Salpetersäure. Diesen Kry-  
stallen hingen noch Flocken von *Benzoesäure* an.  
*Benzoesäure* konnten wir nicht auffinden.

Die Gegenwart des benzoesauren Natrons und  
Harnstoffs in dem menschlichen Fruchtwasser  
läßt sich leicht dadurch erklären, entweder daß  
das Kind seinen Harn im Mutterleibe absonderte,  
oder daß die Mutter beim Abfließen des Wassers  
den Urin liefs, oder endlich, daß der Harn der  
Mutter und des Kindes mit der Amnios-Flüssigkeit  
vermengte. — Die Wöchnerin versicherte uns  
dabei, daß der Harn kurz vor dem Springen der  
Wasser abgegangen sey, und daß sie während des-  
sen nicht urinirt habe; da aber der Urin mit dem

Fruchtwasser unwillkührlich, und ohne daß es der Gebährende bemerkt, abgehen kann, so muß immer zweifelhaft bleiben, ob diese Amnios Flüssigkeit von dem Harn der Mutter war. Daß ihr der Kindes-Harn beigemengt war, wird aus der Gegenwart des benzoesauren Natrons mehr als wahrscheinlich.

Die Salze des Fruchtwassers wurden theils während der Untersuchung, theils durch Einäscherung bestimmt.

Nach dieser Analyse sind die Bestandtheile der menschlichen Amnions-Flüssigkeit, außer 97 Pro Wasser, folgende:

Eiweiß, Speichelstoff, Kässtoff, brauner extractiver Farbestoff (*Osmazom*), Harnstoff, ein stickstoffhaltige, durch Kali fallbare Materie, phosphorsaurem Kalk; benzoesaures Natron, hydrosulfonsaures und kohlenensaures Ammoniak, salzsaures Natron (viel), kohlenensaures, phosphorsaures und schwefelsaures Natron, schwefelsaurer Kalk und Spuren von Kali-Salzen.

#### *Kindes-Schleim (Vernix caseosa.)*

Nach den Untersuchungen von *Vauquelin* und *Buniva* (*Ann. de Chimie* XXXIII.) besteht diese Substanz aus unverändertem Eiweiß und kohlensaurem Kalk. — *Emmert* und *Reufs* (*Osiander's Annalen* 2. B. S. 122.) ziehen aus ihren Versuchen über die käsig Materie des Fötus keinen bestimmten Schluss; sie halten es bloß für wahrscheinlich, daß diese Substanz eine thierische Materie eigner Art sey, welche zwischen dem Faserstoff oder geronnenen Eiweiß und dem Fette in der Mitte steht.

Bei der Analyse, welche wir mit dem Kindes-  
eim vornahmen, verfahren wir folgendermassen.

Zuerst wurde er mit Aether zu wiederholten  
malen gelinde erwärmt, und die ätherische Lösung  
in Verdunstung an die Luft gestellt. — Es schieden  
sich kleine, glänzende Blättchen ab, die weder Ge-  
schmack noch Geschmack hatten, sich nicht im Wasser,  
noch in kochendem Alkohol zu einer neutral reagiren-  
den Flüssigkeit lösten. Sie schmolzen nicht bei 100°  
und lieferten bei der Zersetzung kein kohlensaures  
Ammoniak. Mit Kali längere Zeit gekocht verseif-  
te sie sich nicht. Wir halten nach diesen Charak-  
teristika die vom Aether gelöste Substanz für Gallen-  
fett \*).

Der mit Aether erschöpfte Kindes - Schleim  
wurde mit kaltem Wasser, und da dieses nur sehr  
wenig einwirkte, mit kochendem Wasser behandelt.  
Die Lösung war gelblich und vollkommen hell.  
Nach Trocknen abgedampft und mit Alkohol gekocht,  
wurde nichts von derselben gelöst. Sie reagierte al-  
kalisch, und verhielt sich übrigens wie Speichelstoff.  
Nach der Einäscherung blieb kohlensaures Natron zu-  
rück. — Bei der directen Behandlung der *Vernix ca-*  
*sa* mit kaltem Wasser, ohne vorherige Ausziehung  
mit Aether, löste sich ebenfalls nur Speichelstoff mit  
alkalischem Natron, aber kein Eiweiss.

Nach der Behandlung mit Aether und kochen-

---

\* Dieses Fett krystallisirte schwieriger und in nicht so deut-  
lichen und weniger glänzenden Blättchen, als das Galleu-  
fett. Wenn man desswegen vermuthen wollte, dies sey  
kein Gallenfett, so müßte es nach den obigen Charakteren  
eine neue Fettart seyn. Die zu geringe Menge desselben  
erlaubte uns für den Augenblick nicht eine genaue Unter-  
suchung hierüber anzustellen.

dem Wasser blieb eine weiße, flockige Masse zurück, welche folgendes Verhalten zeigte: Beim hitzen lieferte sie sehr viel kohlensaures Ammon. Sie war unlöslich im Alkohol, im Aether und kalten Wasser. Wurde sie ungefähr eine Stunde lang mit Wasser gekocht, so löste sich eine sehr geringe Quantität davon auf. Die Lösung ward durch Säuren, durch Gallusaufguß, salpetersaures Silber und Quecksilberoxydul niedergeschlagen. Aetznatron löste in der Kälte kaum eine Spur, bei dem Kochen mit verdünnter Aetzlauge aber erfolgte theilweise Lösung und die Flüssigkeit wurde von Salzsäure wieder gefällt. Schwefelsäure, mit zwei Theilen Wasser verdünnt, färbte diese weiße Masse des Kindes Schleims in der Kälte dunkelroth, ohne etwas zu lösen.

Wir halten nach den angeführten Reactionen diese Substanz für *geronnenes Eiweiß*. — Die geringe Löslichkeit desselben in kochendem Wasser spricht durchaus nicht gegen, daß dieser Stoff Eiweiß sey. Wir bemerkten nämlich, daß flüssiges Eiweiß beim Kochen mit Wasser sich nicht ganz vollständig coaguliren lasse, und daß schon geronnenes Eiweiß nach längerem Kochen sich wieder etwas wenig lösen. Das eben beschriebene Eiweiß hinterließ beim Lösen äschern eine kleine Quantität *phosphorsauren Kalk*.

Die Bestandtheile des Kindes-Schleims sind nach dieser Untersuchung:

Gallen-Fett, Speichelstoff, geronnenes Eiweiß, kohlensaures Natron und phosphorsaurer Kalk.

Die Gegenwart des Gallenfetts in dem Schleim macht es, wie wir glauben, wahrscheinlicher,

derselbe von den Talgdrüsen des Fötus abgesondert wird, als daß er, nach der Meinung einiger Physiologen, aus dem Fruchtwasser sich absetzt.

*Ziegelmehlartiger Bodensatz des Harns.*

Der rothe Bodensatz, welcher sich aus dem Harn in verschiedenen Krankheiten ablagert, enthält nach den Versuchen von *Proust*, (*Annales de Chimie* XXVI. und *Scherer's Journ.* u.s.w. VII., von *Vauquelin* (*Annales du Museum* XVII.) und *A. Vogel* (*dies. Journ.* N. R. B. XI.) eine eigenthümliche Säure, die *rosige Säure*. — Später bemerkte *Proust*, seine *rosige Säure* sey bloß harnsaures Ammoniak, (*Ann. de Chimie* XLIX. p. 182 - 183. und *Gehlens Journ.* 1804. III. 332.) und *Prout* fand es wahrscheinlich, der ziegelmehlartige Bodensatz sey eine Verbindung von Harnsäure, Salpetersäure und Purpursäure mit Ammoniak und Natron. Eine besondere *rosige Säure* nahm er nicht an. (*Medico-chirurg. Transact.* IX. 474. und *dies. Journ.* ält. R. XXVIII. 184 — 185.) Da aber die beiden zuletzt genannten Chemiker ihre Behauptungen durch keine Beweise unterstützt hatten, und da überdies *Vauquelin* fand, daß *Prout's* Purpursäure eine Verbindung eines neutralen rothen Farbestoffs mit einer andern, vielleicht eigenthümlichen Säure sey, so hielten fast alle Chemiker die Existenz einer *rosigen Säure* für bewiesen und dieselbe wurde als eigenthümlich, auch in die neuesten Lehrbücher aufgenommen.

Die Gründe, welche *Proust*, *Vauquelin* und *A. Vogel* für die Eigenthümlichkeit der *rosigen Säure* aufstellten, schienen uns bei weitem nicht genügend in ihrer Meinung ohne weitere Prüfung heizutreten

Wir übergeben vor der Hand unsere theoretischen Einwürfe, und geben statt derselben die folgenden Versuche.

Der Ziegelmehl artige Bodensatz, welcher der Gegenstand dieser Untersuchungen war, kam von dem Leber-Kranken, von dessen entarteter Leber wir oben eine Analyse mitgetheilt haben. Sein Harn bildete während mehrerer Wochen ein rosenrothes Sediment. Wir wuschen dasselbe zuerst mit Wasser aus, um es von allem anhängenden Urin zu reinigen und stellten es dann einige Zeit mit kaltem Wasser auf. — Es bildete sich eine rosenrothe Flüssigkeit welche von dem ungelösten abgegossen und ungefähr auf  $\frac{1}{3}$  eingedampft wurde; sie hatte dadurch eine röthlich gelbe Farbe angenommen. Salzsäure fällte aus dieser Lösung reichlich ein schmutzig weißes Pulver welches alle Charaktere der *Harnsäure* hatte. Aetzkali und Kalk-Wasser entwickelten eine sehr geringe Spur von Ammoniak, ohne Zweifel durch Zersetzung des Stickstoff haltigen Farbestoffs. Wurde die Flüssigkeit zur Trockne abgeraucht und der Rückstand im Platin-Tiegel geglüht, so blieb kohlen-saures Natron zurück; die wässerige Lösung enthielt somit harnsaures Natron. — Der mit kaltem Wasser erschöpfte rosenrothe Bodensatz ward mit Alkohol von 86° B. gelinde erhitzt, und die rosenrothe Lösung wie vorhin auf  $\frac{1}{3}$  ungefähr abgedampft. Lackmus-Tinctur oder Papier wurde dadurch röthlich gefärbt; da aber auch weißes Papier davon lebhaft geröthet ward, so schreiben wir diese Röthung durch die rothe Farbe des Farbestoffs nicht einer chemischen Veränderung des Lackmus zu. — Salzsäure bewirkte

dieser Lösung eine äußerst schwache Trübung von Spuren gefällter Harnsäure. Die zur Trockene abgerauchte alkoholische Lösung zeigte, mit Salpetersäure versetzt, eine kaum merkliche Harnsäure Reaction. — Ein anderer Theil der abgedampften Tinctur, mit Wasser behandelt, löste sich leicht darin auf. Die Lösung wurde von Kali, Ammoniak, Kalk und Baryt gelb gefärbt, durch Kali unter schwacher Ammoniak-Entwicklung. — Ebenso wurde sie von kräftigen Mineral-Sauren verändert, unter Abscheidung geringer Spuren von Harnsäure. — Essigsaures Blei färbte diese Lösung rosenroth, salpetersaures Quecksilber-Oxydul röthlich-gelb und salpetersaures Silber blafs rosenroth (fleischroth). — Wir sehen diesem Verhalten nach die durch Alkohol ausgezogene Substanz für einen neutralen, rosenrothen, extractiven Farbestoff an, \*) mit Spuren von harnsaurem Natron.

Der Rückstand des Sediments, nach der Behandlung mit Wasser und Alkohol, hatte eine schmutzig gelbliche Farbe und bestand aus Harnsäure und Blasenschleim. (Phosphorsaurer Kalk fand sich in diesem Falle nicht.)

Die Bestandtheile dieses Bodensatzes sind also: Rosenrother extractiver Farbestoff, Harnsäure, harnsaures Natron und Blasenschleim.

Wenn die oben genannten ausgezeichneten Chemiker nicht die Behauptung aufgestellt hätten, das ziegelmehlartige Sediment des Harns enthalte eine ei-

\*) Man vergleiche hiermit, was *Angelini* über einen, in dem Harnstein eines Schweines aufgefundenen, rothen Farbestoff sagt. (Jahrb. 1825. Lit. S. 114.) Auch sey bei dieser Gelegenheit wiederholt an *Kopp's* Versuche, die Harnsäure zum Rothfärben zu benützen, erinnert. (a. a. O. S. 121)

gene Säure, so würden die beschriebenen Versuche genügen, um die Nichtexistenz derselben darzuthun. Allein man fordert, wie *Chevreul* ganz richtig bemerkt, zur Widerlegung einer angenommenen Meinung immer eine Reihe von Beweisen, welche zur Aufstellung derselben nicht verlangt wurden; wir müssen daher noch einige Worte über diesen streitigen Punkt beifügen. *Vauquelin* schreibt der rosigen Säure folgende Haupteigenschaften zu: „Sie hat eine rosenrothe Farbe; alle organischen Säuren, deren Eigenthümlichkeit außer Zweifel gesetzt ist, sind aber farblos. Sie röthet Lackmus.“ Wir haben vorhin dieses Phänomen gewürdigt. „Sie löst sich in Wasser und Alkohol; sie bildet mit allen Alkalien auflösliche, gelb gefärbte Salze.“ Diese sogenannten Salze wurden bloß durch directen Zusatz der Alkalien erhalten, keines wurde isolirt oder krystallisirt dargestellt, also auch nicht weiter untersucht. Die Farbenänderung der rosigen Säure ist eine Eigenschaft, die ganz den Farbestoffen zukommt. „Sie fällt essigsaures Blei rosenroth; sie bildet mit Harnsäure eine so innige Verbindung, daß diese bei ihrer Abscheidung aus dem Harn die rosige Säure mit zu Boden reißt.“ Es ist bekannt, daß der Bleizucker die Farbestoffe fällt, und daß diese sich sehr leicht mit Säuren verbinden. — Die von *Vauquelin* angeführten Charaktere beweisen also die Existenz einer rosigen Säure nicht.

*A. Vogel* bereitete die rosige Säure durch directes Auflösen des Sediments im kochenden Alkohol und Abdampfen der Tinctur. Schwefelsäure schied aus der so dargestellten Säure Harnsäure ab,

Salpetersäure, damit erhitzt, zeigte sehr starke Harnsaure-Reaction; Alkalien lösten sie mit gelber Farbe und die Säuren schlugen aus dieser Lösung ein gelbes Pulver nieder. — *Vogel* schließt aus diesen Versuchen, daß die rosige Säure nahe mit der Harnsäure verwandt sey und leicht in diese übergehen könne.

Bei der Wiederholung der genannten Versuche fanden wir zwar die Thatfachen allerdings bestätigt, wir glauben sie aber ganz anders erklären zu müssen. Alkohol zieht aus dem Bodensatz nicht bloß die rothe Substanz, sondern noch harnsaures Natron, welches durch den Farbestoff in Alkohol löslich wird. Die Gegenwart dieses Salzes beweist, abgesehen von der Reaction mit Salpetersäure, die Fällung von Harnsäure durch Schwefelsäure, die Abscheidung derselben Säure (des gelben Pulvers von *Vogel*) durch Salzsäure nach dem Zusatz von Alkalien, endlich das kohlensaure Natron, aus dem die Asche jenes Pulvers besteht. — Wird der ziegelmehlartige Bodensatz, statt direct mit Weingeist, zuerst (wie bei unserer obigen Untersuchung) mit Wasser behandelt, so löst dieses fast alles harnsaure Natron; der hierauf mit Alkohol ausgezogene rothe Farbestoff zeigt dann ein ganz anderes Verhalten, nämlich nur noch Spuren von Harnsäure, und die vermeintliche Umwandlung der sogenannten rosigen Säure in Harnsäure findet nun nicht mehr Statt.

Diese Gründe bewegen uns, der Ansicht *Vauquelin's* und *Vogel's* nicht beizutreten; wir halten es vielmehr für bewiesen, daß die rosige Säure nichts anderes sey, als ein Gemeng eines neutralen, rothen, extractiven Farbestoffs mit harnsaurem Natron.

Bevor wir diesen Gegenstand verlassen, müssen wir noch einige Versuche erwähnen, die wir zu der Absicht anstellten, um eine sehr auffallende Angabe *Prout's* zu prüfen. Dieser Chemiker sagt nämlich das rothe Sediment aus dem Harn der Fieber-Kranken enthalte stets Spuren von Salpetersäure, (die Journ. a. R. Bd. XXVIII. S. 184.) und *Würzer* fand dieß in einem Falle bestätigt. (Bd. XXXII. S. 472) Das Sediment, welches wir untersuchen konnten, kam zwar wie oben bemerkt, nicht von einem Fieber-Kranken; allein da *Prout* auch im Allgemeinen angiebt, die Salpetersäure haltigen Bodensätze seyen hellroth, und da der vorhin beschriebene diese Farbe besaß, so untersuchten wir ihn auf Salpetersäure. Wir verfahren ganz nach der Methode von *Prout*, konnten aber keine Spur jener Säure auffinden. Diese Thatsache beweist also wenigstens, daß man aus der hellrothen Farbe eines Harn-Sediments nicht auf seinen Gehalt von Salpetersäure schließen könne, außer vielleicht, nach *Prout*, wenn dasselbe von einem Fieber-Kranken kömmt.

#### *Harn im krankhaften Zustande.*

Obwohl wir schon ziemlich viele Untersuchungen über Harn in Krankheiten erhalten haben, so möchte doch ein Beitrag zu diesem Zweige nicht ganz unwillkommen seyn. Wir theilen daher die Resultate einiger Versuche über diesen Gegenstand hier mit.

##### *a. Harn bei Blasen-Katarrh.*

Das Individuum, welches von der angeführten Krankheit befallen war, litt ferner noch an allgemeiner Kachexie und an Schmerzen in den Kniegelecken. Sein Harn war weißlich, sehr trube, re-

war sauer und bildete in der Ruhe einen Bodensatz, der ganz aus Blasenschleim bestand, keine Spur von Harnsäure enthielt. Auch in dem Harn selbst fand sich diese Säure nicht. Die übrigen Bestandtheile waren dieselben, wie im normalen Zustande. Dieser Harn zeigt, seines Mangels an Harnsäure wegen, Ähnlichkeit mit dem bei einem Gicht-Anfall gelassenen. Sollte bei diesem Individuum, welches anhaltende Schmerzen in den Kniegelenken empfand, vielleicht hier eine ähnliche Ablagerung von Harnsäure statt finden, wie bei der Gicht?

*b. Harn bei lentescirendem Nerven-Fieber.*

Dieser Harn war dunkel gefärbt, und bildete einen sehr reichlichen röthlich gelben Bodensatz, welcher fast ganz aus Harnsäure mit wenig Farbestoff und Blasenschleim bestand. Der flüssige Theil enthielt sehr wenig Harnstoff, wenig phosphorsauren Kalk, aber viel phosphorsaure Bittererde; außerdem die gewöhnlichen Stoffe.

*Alkalischer Harn bei chronischem Erbrechen, wahrscheinlich von Scirrhus des untern Magenmunds.*

Der in dieser Krankheit ausgeleerte Harn war eiförmlich trübe, reagirte alkalisch und bildete einen dicken Bodensatz. Ganz frisch gelassen destillirt, ferte er etwas kohlen-saures Ammoniak. Die rückständige Flüssigkeit reagirte auch nach anhaltendem Kochen noch merklich alkalisch, und die Bräunung des Cucuma-Papiers verschwand nicht beim Erhitzen desselben. Der Harn enthielt also, außer kohlen-saurem Ammoniak, noch ein fixes Alkali, und war kohlen-saures Natron, wie die Reaction mit salz-

saurem Platin und Weinsteinsäure zeigte. Wir hatten es für natürlicher anzunehmen, das kohlensaure Ammoniak sey im Harn schon gebildet enthalten als es habe sich erst aus den Ammoniak - Salzen welche *Berzelius* im gesunden Urin fand, bei dem Kochen erzeugt, weil die gleichzeitige Existenz der salzsauren, phosphor- und essigsauren Ammoniake und des kohlensauren Natrons den Verwandtschaftsgesetzen widerspricht. Uebrigens läßt sich wohl mit ziemlicher Sicherheit schliessen, daß das kohlensaure Ammoniak im Körper durch die Aufeinanderwirkung jener Salze entstanden sey. — Dieser Harn (filtrirt) enthielt ferner sehr viel Harnstoff, keine Harnsäure, keine erdigen phosphorsauren Salze, keine schwefelsauren Salze, und nur wenig phosphorsaures und salzsaures Natron. Der Bodensatz war ganz weiß und zeigte viele glänzende nadelförmige Krystalle. Er bestand aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurer Ammoniak - Bittererde und sehr wenig Schleim.

#### d. Gichtlicher Harn.

Der Harn eines an Gicht leidenden Individuums einige Zeit vor dem Anfalle untersucht, enthielt keine Harnsäure und nur sehr wenig phosphorsaure Salze. — Bei einem andern Kranken fanden wir in dem Urin kurz vor dem Gicht - Anfall ebenfalls keine Harnsäure, dagegen eine beträchtliche Menge phosphorsaurer Salze. — Diese beiden Beobachtungen beweisen, wenn hieraus einen allgemeinen Schluss zu ziehen erlaubt ist, daß die in der Gicht stattfindende Störung der Ab- und Aussonderungen nicht wesentlich in einer Zurückhaltung der phosphorsauren Salze, wo-

in mangelnder oder zurückgehaltener Excretion Harnsäure bestehe. Dieß geht auch aus *Wollas-* Analyse der Gichtknoten hervor, die nach ihm harnsaurem Natron bestehen, eine Beobachtung, die auch wir bestätigt fanden. — In dem bei besonderer Krise gelassenen Harn zeigte sich wieder Gegenwart der Harnsäure, und die in dem einen fast gänzlich mangelnden phosphorsauren Salzen wieder in beträchtlicher Menge vor.

---

*Nachschrift des Dr. Schweigger - Seidel.  
Ueber einige merkwürdige Harnconcremente.*

Hieran reiht sich folgende interessante Notiz, eine Mittheilung schon S. 259 des vorigen Bandes angeschlossen wurde, bisher aber wegen Mangel an Raum unterbleiben mußte.

In der Sitzung des französischen Instituts vom September 1826. legte *Magendie* Proben einer merkwürdigen Harnsteinmasse vor, die er, der darin eingeschlossenen kleinen Haare wegen, mit dem Namen *la pelle pilieuse* belegte. (*Bull. d. sc. méd.* Dec. 1826. 7.) Nur zweimal war ihm dieselbe bis jetzt vorgekommen. Im ersten Falle erschien sie in Form einer Masse mit unzähligen, kurzen, (1 — 2 Linien bis zu 1/2 langen) feinen Haaren gemengten, Harnsediments und wurde von dem Patienten, einem alten Professor, in ungemeiner Menge ausgeleert. Nichts desto weniger nun wohl natürlicher, als die Meinung, daß die Haare nur zufällig in den Harn gerathen seyn könnten — dagegen spricht aber der andere Fall, wo die Masse in Form weißlich gefärbter Steine von unregelmäßiger GröÙe und unregelmäßiger Gestalt vorkam.

Diese Steine ließen sich zwar ziemlich leicht zerbrechen, jedoch fielen die einzelnen Stücke nicht voneinander, sondern blieben vielmehr traubenartig aneinander hängen, vermöge den vorigen ähnliche kleiner Haare, die für die Salzmasse des Steines gewissermaßen die Stelle des allgemeinen Bindungsmittels zu vertreten schienen. Durch Maceration ließen sich in beiden Fällen die Haare leicht absondern; sie waren wenig verschieden von den gewöhnlichen, nur feiner und von aschgrauer Farbe. Uebrigens waren sie in so großer Anzahl vorhanden, daß man auch nicht das kleinste Stückchen von diesen Steinen ablösen konnte, ohne auf eine oder mehrere Haarspitzen zu stoßen, und an vielen Stellen traten sie sogar an der Oberfläche derselben sichtbar hervor. Die Salzmasse bestand, nach *Pelletier's* Untersuchung, aus phosphorsaurem Kalk in Verbindung mit einer kleinen Menge phosphorsaurer Magnesia und Harnsäure. Die Entstehung derselben glaubt nun *Magen die* als Folge übermäßiger thierischer Nahrung betrachten zu können, was dadurch bestätigt zu werden scheint, daß es leicht gelang, diese Uebel durch ein ausschließlich vegetabilisches Regime und durch Anwendung von Alkalien zu heilen. Ueber die Entstehung der Haare aber weiß *Magen die* keine, auch nur einigermaßen der Berücksichtigung werthe, Vermuthung aufzustellen. \*)

\*) Es scheint jedoch, als müsse man annehmen, diese Haare konnten nur von Außen in die Blase gerathen seyn, um sie wurden so vielleicht erst Veranlassung zur Bildung der phosphorsauren Concremente. Zwar fehlt es nicht an Beispielen, wo in (namentlich fettartigen) Desorganisationen und Anorganisationen verschiedener Theile des, insbesondere weiblichen, Zeugungssystems (vorzugsweise der Eier

*Magenzie* findet in diesen Fällen einen neuen Beweis für seine bekanntlich schon früher mit Gründen vertheidigte Behauptung, daß Quantität und Qualität der Speisen und Getränke einen wichtigen und der Beachtung des Arztes vorzugsweise würdigen Einfluß auf die Bildung der Harnconcretionen überhaupt und deren Natur insbesondere ausübe; und er führt dieser Beziehung noch ein anderes belebrendes Beispiel an, welches hier gleichfalls einen Platz verdient.

Ein den Tafelfreuden sehr ergebener Diplomat mußte den Folgen seiner Unmäßigkeit dadurch beugen zu können, daß er täglich des Morgens eine halbe Schüssel voll Sauerampfer leerte. Länger als ein Jahr hatte er dieses Frühstück regelmäßig zu sich genommen, als er plötzlich Schmerzen in den Nieren und Harnleitern empfand, und bald darauf einen spinöförmigen Stein (von 6—7 Linien Länge und etwa 1 1/2 in der Breite) ausleerte, der sehr hart, von orangefarbener Farbe, und, nach der von *Despretz* angestellten Analyse, fast bloß aus sauerkleesaurem Kalk zusammengesetzt war. Die Enthaltung von jeckter Kost verhütete jede fernere Rückkehr des Uebels.

(Stücke) Haare, ja Zähne und Rudimente einzelner Theile des knöchernen Apparates vorkamen, die nur als in denselben entstanden betrachtet werden können; und Prof. *Adf. W. Otto* beschreibt im 2. Hefte seiner seltenen Beobachtungen zur Anatomie u. s. w. eine solche lipomatöse Afterproduction von einer Gans, in welcher sich Federn befanden. Es ist mir aber kein Beispiel der Erzeugung von Haaren in den Nieren oder der Blase bekannt; auch ist eine solche nicht sehr wahrscheinlich, und selbst die schnelle Heilung der Kranken dürfte als ein schlagendes Argument gegen eine solche Ansicht der Sache gelten. Dann aber kann auch die „*gravelle piluleuse*“ nicht als eine besondere Gattung von Harnconcretionen betrachtet werden. Schw.-Sdl.

Magendie schließt mit folgenden beherzigungswerthen Worten: „Man sieht hieraus, wie groß der Nutzen, welchen man aus der Kenntniß von der chemischen Zusammensetzung der Harnconcreten und aus der von ihrem Ursprunge ziehen kann und von welcher Wichtigkeit es zugleich für Steinkranke sey, welche durch Zerbröckelung oder auf andere Weise operirt wurden, daß die chemische Analyse der ausgezogenen Steine angestellt, und von den Resultaten derselben auf ihre Entstehung zurückgeschlossen werde. Dann nur kann man hoffen diese fürchterliche Krankheit gründlich zu heilen, welcher das Ausziehen der Steine aus der Blase nur ein gefährliches Palliativ ist, das, wie die Erfahrung es täglich beweist, die unglücklichen Kranken aller Gefahren künftiger Rückfälle bloß stellt. Diese Lücke der Wissenschaft verdient, daß Physiologen und Aerzte vereint ihre Aufmerksamkeit darauf richten.

Es kann natürlich nicht die Rede davon seyn, daß unzweckmäßiges Regimen in Hinsicht auf Speise und Getränke als einzige Veranlassung der Steinbildung zu betrachten sey; es kommen dabei vielmehr noch manche andere Gesichtspuncte in Betracht, welcher Beziehung nur an die Untersuchungen Coudet's über die Bildung der Harnsaure erinnert werde (Jahrb. 1826. I. 353 ff.) Eine besondere Aufmerksamkeit verdient auch das ungewöhnlich häufige Vorkommen der Harnsteine überhaupt, und gewisser Arten von Harnsteinen insbesondere, in verschiedenen Ländern und Gegenden; es scheint, als müsse eine umsichtige Prüfung und Erwägung dieses Umstandes zu wichtigen und entscheidenden Resultaten führen.

Interessante Bemerkungen der Art enthält die, auch in anderer Beziehung beachtungswürdige, Abhandlung über Harnsteine von W. Rapp in der ausgezeichneten Württembergischen Zeitschrift „naturwissenschaftliche Abhandlungen“ Bd. I. Hft. 1. S. 163. Wir werden bei einer anderen Gelegenheit darauf zurückkommen, und begnügen uns daher vor der Hand damit, hier darauf aufmerksam zu machen.

Eben so werde hier nur ganz kurz angeführt, (Morin in dem Journ. de chim. méd. ) Mai 1827. S. 20 ff.) die Analyse eines Harnsteines mitgetheilt, die jedoch weder in Hinsicht auf den Stein an sich, noch in Hinsicht auf die Methode, welche dabei befolgt wurde, etwas Neues oder besonders Merkwürdiges darbietet. Wir können uns daher recht wohl auf die kurze Angabe der Resultate beschränken.

Der aus einem zerreiblichen, erdigen, an Maserwiegenden Kerne, und zwei dünnen, hornartigen Schichten (die sich mit dem Skalpel zerschneiden lassen) bestehende Stein, war bei der Section in der Blase eines verstorbenen 60 jährigen Greises, frei von Verwachsungen jeder Art, gefunden worden. Seine Entstehung liefs sich nichts ausmitteln. Er war von der Grösse eines kleinen Taubeneies, etwas mehr oder weniger gelblich gefärbt, fühlte sich nur an der äufsern Fläche der äufsern Schicht etwas höckerig an, und zeigte sich in folgenden Verhältnissen zusammengesetzt:

Erste Schicht.			
Organischer Stoff	„	0.70	Centigr.
Phosphorsaurer Kalk	„	0.25	„
Kohlensaurer Kalk	„	0.05	„
		1.00	„
		14	„

## Zweite Schicht.

Animalischer Stoff	"	"	0.18 Centigr.
Phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk			0.32 "

0.50 "

## Kern.

Organischer Stoff	"	0.10 Centigr.
Phosphorsaurer Kalk	"	0.80 "
Kohlensaurer Kalk	"	0.10 "

1.00 "

Man sieht, daß die Menge der organischen Materie nach dem Kerne zu abnimmt; sie wurde bei der Behandlung des Steines mit Alkohol theilweis in dem Obrenschmalz ähnliches Fett umgewandelt. wenigstens hat man Grund, dieses Fett nicht als innerlich präexistirend, sondern als erst gebildet zu betrachten; denn nach vorheriger Digestion des Steines mit Wasser, welcher keine Spur von Fett daraus abzog, zog auch Alkohol nichts der Art mehr aus. Dies ist ein bei Analysen thierischer Substanzen bekannter Umstand, auf welchen *Berzelius* vor einer langen Reihe von Jahren nicht ohne wohltholten Widerspruch von mehreren Seiten, aufmerksam gemacht hat. Es löste sich übrigens jene Substanz (nach vorheriger Behandlung mit Alkohol) in Salpetersäure nicht, in Salpetersäure nur theilweis, eben so im kaustischem Kali, welches ihr ein gallertartiges Ansehen ertheilte. Die mit Wasser verdünnte Lösung gab mit Gallustinctur und Alkohol einen flockigen Niederschlag; die kalische wurde durch Säuren leicht getrübt. Diese Merkmale stimmen wie *Morin* hervorhebt, weder mit denen des Faserknorpels nach denen des Mucus überein; er fühlt sich daher mehr geneigt diesem Stoffe eine faserknorpelartige Natur zuzuschreiben. Woher aber dieser? um so

es, wie schon oben angegeben, nicht einmal Spuren von Ausschwitzungen aus und Verwachsungen mit den Blaserhäuten sich zeigte? Wir kennen die möglichen Veränderungen des Mucus und des im Harne so häufig, in größerer oder geringerer Menge, vorkommenden Eisweisses noch lange nicht genug, um die Ansicht verwerfen zu können, daß der gefundene organische Stoff von diesen beiden Substanzen abzuweisen sey. — Unbestimmt bleibt es übrigens ob der kohlensaure Kalk im Steine präexistirte, oder wie der Verfasser glaubt, aus zerstörtem oxalsaurem Kalk hervorgegangen war; denn die Salze wurden nach Calcination des Steines in einem Platinatiegel ausgefällt. Von Harnsäure zeigte sich keine Spur.

### 3. *Quecksilber im menschlichen Körper.*

Untersuchung eines flüssigen Quecksilberhaltigen Fettes aus einem Lipom.

von

Professor *L. Hünefeld* in Greifswalde.

Herr Professor *Sprengel* hierselbst übergab mir ein vollkommen flüssiges Fett aus einem von ihm operirten Lipom, dessen Sack fast ganz davon angefüllt war. Nach der Operation erstarrte es etwas in dem Gefäße, in welchem es aufbewahrt wurde, und war nun im Aeufßern, bis auf den Mangel an körniger Beschaffenheit, dem Gänsefette am ähnlichsten. Es war gallertartig durchsichtig, sehr weiß, wirkte nicht auf Reagenspapiere, gab beim Erhitzen keinen Ammoniakgeruch aus, sondern, auch bei stärkerem Feuer, nur einen milden Fettgeruch und brannte mit schwacher bläulicher Flamme. Bei  $-18^{\circ}$  R. wurde es ganz flüssig, durch Kali verflüchtigt, durch Salpetersäure nicht in Cholostearinsäure umgewandelt; bei Zersetzung desselben in einem

kleinen Kőlbchen sublimirten einige Quecksilberkugeln. Es konnte nicht ermittelt werden, ob der Kranke eine äufsere oder innere Quecksilbercur gelitten hatte; eben so wenig, in welchem Zustande das Quecksilber darin enthalten war. Dieser Fall erinnert mich an einen andern, wo ich ein syphilitisches Knieübel mit Quecksilbersalbe behandelte und in Folge dessen späterhin eine weisse, speckartige Fettmasse aus dem Geschwür ausgeleert wurde.

## II. Notiz von einer Quecksilber haltigen Geschwulst,

beobachtet von

*L a c a r t e r i e.*

Hieran schliesst sich folgende Nachricht, welche *Fée* im *Journ. de Chim. méd.* Mai 1827. S. 242. mitgetheilt hat.

Lille, d. 22. März 1827

„Hier giebt es nichts Neues, ausser etwa die Analyse eines Steines, der in einer Geschwulst gefunden wurde, im linken Hypochondrium einer Frau nach einer antisypilitischen Cur, durch welche der Kranke geheilt zu seyn schien. Dieser Stein hat die Grösse einer Reine-Claude-Pflaume und besteht zu  $\frac{7}{8}$  seines Gewichts aus Cholestearin. Was aber das merkwürdigste dabei ist: er giebt metallisches Quecksilber in ziemlich grosser Menge aus. Dieses Metall zeigte sich in Form kleiner Kőgelchen, als der innere Theil des Steines zerbrochen und einer Wärm von ungefähr  $20^{\circ} + 0$  ausgesetzt wurde; die extrinsischen Schichten enthalten nicht die geringste Spur von Quecksilber. Diefes ist, wie ich glaube, das erste Mal, dass man Quecksilber in einem Steine gefunden hat. Herr *Lacarterie*, zweiter Professor an unserem Hospital, ist der Urheber dieser Entdeckung, welche Veranlassung zu einer Abhandlung gegeben wird.“

# Chemische Theorie und Stöchiometrie.

*Ueber einige Punkte der Atomlehre,*

von

*D u m a s.*

(Beschluss der S. 366. des vor. Bandes angefangenen Abhandlung.)

Ich gehe zur Untersuchung einiger Kiessel- und Boronverbindungen über. Zuerst habe ich mich mit dem *Chlorsilicium* beschäftigt. Das, welches ich anwandte, war, nach dem Verfahren *Oersted's*, durch Einwirkung von Chloringas auf ein Gemenge von Kiesel-erde und Kohle erzeugt worden. Es wurde vorher eine Zeit lang mit Quecksilber geschüttelt, um das überschüssige Chlorin davon absorbiren zu lassen, dann bei gelinder Wärme desillirt. In diesem Zustande besaß es die Durchsichtigkeit, die Leichtflüchtigkeit und das äußere Ansehen des Schwefeläthers. Es kochte noch unter  $100^{\circ}$  C.

Hier die Ergebnisse des Versuchs und die daraus abgeleiteten Resultate:

1gr. 017 Chlorsilicium	} 0m.757 B.
227 Cub. Cent. Dampf	
100° C. Temperatur desselben	
0m.151 Saule des Quecksilbers über d. Bade	
75m.,7154 Gewicht eines Lit. Chlorsilicium,	} 25° C. Temp.
5,9390 dessen Dichtigkeit.	

Nach den neuesten Versuchen von *Berzelius* muß das Atomgewicht des Siliciums zwischen 277,2 und 277,8 liegen, wenn man annimmt, daß die Kiesel-erde 3 At. Sauerstoff enthalte. \*) Man sieht leicht

\*) *Thomson* legt seiner Berechnung ungefähr das Mittel von den Resultaten der Analysen der Kiesel-erde von *Berzelius*

ein, daß die Dichtigkeit, dieser Hypothese gemäß  $= 3,0597$  seyn müsse. Auch würde man dieser Hypothese zufolge 1 At. Silicium und 6 At. Chlorin das Chlorsilicium erhalten; nämlich

$$\begin{array}{rcl} 6 \text{ Vol. Chloringas} & = & 6 \times 2,470 = 14,820 \\ 1 \text{ Vol. Siliciumdampf} & \text{„} & \text{„} \text{ „} \quad 3,0597 \\ & & \hline & & 17,8797 \end{array}$$

$\frac{17,8797}{3}$  ist aber  $= 5,9599$ ; offenbar würde dem hieraus hervorgehen, daß 6 Vol. Chlorin und 1 Vol. Siliciumdampf bei ihrer Verbindung zu 3 Vol. dichtet. Zu einfacheren Verhältnissen gelangt wenn man das Atomgewicht des Siliciums auf 1 reducirt. Dann wird es 92,5; man erhält so 1,0 für die Dichtigkeit seines Dampfes,  $\text{Si} + \text{O}$  für die Zusammensetzung der Kieselerde,  $\text{Si} + \text{Cl}^2$  für das Chlorsilicium; folglich

$$\begin{array}{rcl} 2 \text{ Vol. Chloringas} & = & 2,47 \times 2 = 4,94 \\ 1 \text{ Vol. Siliciumdampf} & & = 1,0197 \\ \hline 1 \text{ Vol. Chlorsilium} & & = 5,9797. \end{array}$$

Da ich aber, früher oder später, bestimmte Begriffe von diesen Verhältnissen zu erlangen habe so will ich diesen Fragepunct lieber noch auf sich ruhen lassen, als nicht gehörig motivirte Abänderungen in Vorschlag bringen. Indessen werde ich doch letzteren Zahlen bei den nachfolgenden Berechnungen annehmen, weil diese dadurch erleichtert werden. Uebrigens wollen wir sehen, wie diese Resultate mit denen vertragen, welche aus der Zusammensetzung der Kieselflußssäure und aus der Dichtigkeit ihres Dampfes sich ableiten lassen. Was die Z

---

und *Strometer* zu Grunde und bestimmt hiernach das Atomgewicht des Siliciums auf 1, (Sauerstoff = 1.) die Kieselerde auf 2. (*Attempt u. s. w.* Vol. I. S. 163.) Schw

ensetzung dieser Substanz anlangt, so ist diese durch *Berzelius's* Versuche festgestellt worden und das nachfolgende Resultat bestätigt dessen Angaben. Läßt man trockenes kieselflußssaures Gas auf erhitzten Baryt streichen, so findet eine lebhafte Absorption Statt, welche von einem so starken Erglühen begleitet wird, daß die Masse frittenartig zusammenschmilzt. Das Product besitzt eine graulichweiße Farbe; es entwickelt sich kein Gas bei diesem Versuche. Wird der gehörig reine Baryt vor und nach der Absorption gewogen, so findet man:

				beobachtetes und berechnetes Resultat,	
Baryt	"	"	"	85.62	86.44
Kieselflußsäure	"	"	"	14.38	14.56
				<hr/> 100.	<hr/> 100.

Das berechnete Resultat wurde bestimmt aus der Annahme, daß 1 At. Baryt sich mit 1 At. Silicium und 2 At. Fluor verbinde. Die Zusammenstimmung des beobachteten und berechneten Resultates, die vollkommene Gewissheit welche ich habe, daß das Gas keine theilweise Zerlegung erlitten, sondern ohne Rückstand absorbiert worden -- alles dieses vereinigt sich um zu beweisen, daß die Kieselflußsäure wirklich 1 At. Silicium und 2 At. Fluor enthalte, was übrigens sehr gut mit den Versuchen von *Berzelius* zusammenstimmt. Hieraus läßt sich für die Dichtigkeit des Gases ableiten:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ Vol. Silicium} & = & 1.0197 \\
 2 \text{ Vol. Fluor} & = & 2.5776 \\
 \hline
 & & 3.5973.
 \end{array}$$

*John Davy* hatte 3,5735 gefunden, ein Resultat welches nicht sehr von dem so eben von mir angegebenen abweicht. Folgendes sind die Ergebnisse mei-

ner eigenen Beobachtungen und die daraus abgeleiteten  
Resultate:

285,635 Gew. des leeren Ballons,  
288,733 voll trockener Luft,  
296,690 voll Kieselflußsäure,

woraus man erhält

8,600 für die Dichtigkeit dieses Gases.

Ohne Zweifel würde *Davy* ein genaueres Resultat aus einem Versuche gewonnen haben, wenn dieser mit einem beträchtlichen Gas-Volum angestellt worden wäre.

Ich habe oben die Zusammensetzung dieses Gases in der Voraussetzung berechnet, daß es aus Fluor und Silicium bestehe. *Berzelius* betrachtet ihn als eine Verbindung von Flußsaure und Kieselerde. Das ist gleich meine Absicht ist, erst späterhin auf die Geschichte des Fluors zurückzukommen, so will ich hier die Zusammensetzung seiner Hauptverbindungen nach meiner Ansicht der Sache bestimmen.

*H. Davy* hatte gefunden, daß 100 Th. Fluorcalcium 175 Th. trockenen schwefelsauren Kalk gebildet. Dieser Versuch wurde von *Berzelius* wiederholt, er gab anfangs abweichende Resultate, zuletzt aber richtigte dieser berühmte Chemiker seine früheren Angaben und erhielt dieselbe Zahl wie *Davy*. Nach demnach findet man

Calcium	n	52,27	oder	1 At.	=	512,06
Fluor	n	47,73	n	4 At.	=	467,58
Fluorcalcium	100.			1 At.	=	979,64,

woraus folgt

116,89 Atomgewicht des Fluors,  
1,2883 dessen Dichtigkeit.

Man kann hier nur unschlüssig seyn, ob die Fluorverbindungen nach Analogie mit denen des Chlors oder mit denen des Schwefels zu betrachten sind.

be. Der Hauptversuch *Davy's* läßt sich nach beiden Hypothesen gleich gut erklären. Er sah, daß hydrofluorinsaures Ammoniak, mit Kalium behandelt, 1 Vol. Wasserstoff und 2 Vol. Ammoniak gab. Man würde ein ähnliches Resultat erhalten, eben sowohl bei der Zerlegung des Salmiaks, der aus gleichen Volumen Ammoniak und Hydrochlorinsäure besteht, als auch bei Anwendung des gewöhnlichen hydrothionsauren Ammoniaksalzes, welches aus der Vereinigung von 2 Vol. Ammoniak und 1 Vol. Schwefelwasserstoff entsteht. Ich habe das Resultat, welches sich aus der Analogie mit dem Chlorin ableiten läßt, als das wahrscheinlichste angenommen. Wenden wir diese Hypothese auf die von *Berzelius* analysirten Verbindungen an, so wird man finden, daß diese viel einfacher werden und leichter zu studiren sind.

Man erhält zuerst für die Zusammensetzung der Kieselflußsäure:

		beobachtet	Berechnet
Silicium	»	28.86	28.84
Fluor	»	71.64	71.66
		<hr/> 100.	<hr/> 100.

Das berechnete Resultat gründet sich auf die vorher bestimmten Atomgewichte des Fluors und Siliciums; das beobachtete ist aus *Berzelius's* Versuchen genommen.

Nimmt man nur 1 At. Sauerstoff in der Kiesel-erde an, so werden die Resultate, welche wir noch zu bestimmen haben, um Vieles vereinfacht. Wollte man übrigens die andere Hypothese gelten lassen, so würde die Uebertragung der Thatsachen in die Sprache derselben sehr leicht seyn.

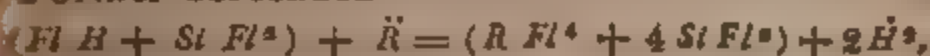
Wenn die Kieselflussssäure mit Wasser in Berührung gesetzt wird, so erleidet sie eine theilweise Zersetzung, die von *J. Davy* und von *Berzelius* studirt worden ist. Ich will nicht in das Detail ihrer Versuche eingehen, zeigen will ich nur, daß die Resultate nach der hier angenommenen Ansicht viel leichter aufzufassen sind. Man sieht in der That, daß nach *Berzelius's* Beobachtungen, der dritte Theil des in der Kieselflussssäure enthaltenen Siliciums in Kieselerde sich umwandelt und aus der Verbindung niederfällt. Hieraus folgt, daß, wenn man 3 Atome Fluorsilicium nimmt, 2 At. derselben unzersetzt bleiben, und das dritte, durch Einwirkung auf das Wasser, Hydrofluorinsäure und Kieselerde liefert. Die Kieselerde schlägt sich nieder, die anderen Stoffe bleiben verbunden und liefern ein hydrofluorinsaures Fluor-Silicium, in welchem jedes Atom Hydrofluorinsäure mit 1 At. Fluorsilicium verbunden ist. Die Formel dieser Verbindung ist demnach  $FlH + SiFl^2$ .

Besser lassen sich die Erscheinungen bei dieser Reaction nach folgender Formel auffassen:



Die sogenannten kiesel-fluss-säuren Doppelsalze, d. h. diejenigen, welche man bei Behandlung des hydrofluorinsauren Fluorsiliciums mit Basen erhält, sind jetzt leicht zu classificiren. Es liegt ganz klar am Tage, daß die Hydrofluorinsäure mit der Base ein Fluormetall und Wasser geben werde; dieses Fluormetall verbindet sich mit dem Fluorsilicium und spielt in Hinsicht auf dieses die Rolle einer Base. Es haben diese Doppelfluoride die größte Aehnlichkeit mit den Cyan-Doppelverbindungen.

Die Reaction des hydrofluorinsäuren Fluorsiliciums auf die Basen läßt sich demnach nach folgenden Formel berechnen:



es entstehen hierbei Doppelfluoride, in welchen Siliciumfluorid nothwendiger Weise doppelt so viel Fluor enthalten muß, als das andere. Dieser Ausdruck genügt für alle Berechnungen. Wir wollen *Berzelius's* Doppelsalz von flusssäurer Kieselerde und Natron als Beispiel nehmen. Wird die Analyse desselben als Doppelfluorid von Silicium und Natrium gerechnet, so findet man:

			beobachtet	berechnet
Fluor	"	"	59.71	59.57
Silicium	"	"	15.11	15.71
Natrium	"	"	24.44	24.72
			<hr/> 99.26	<hr/> 100.

Ähnliche Resultate würde man bei dem Doppelfluorid von der Kiesel- und Baryterde erhalten, welches *Berzelius* gleichfalls untersucht hat. \*)

*Thomson* fand das spec. Gew. des kieselflusssäuren Gases bei directer Wägung (nach Correction für einen kleinen Gehalt an atmosphärischer Luft) gleichfalls = 3.60, hält aber, nach den Verhältnissen, welche bei gasförmigen Körpern zwischen dem specifischen und dem Atomgewicht Statt finden sollen, (worauf wir ein andermal zurückkommen wollen) 3.6111 für die richtigere Zahl. Hiernach wurde das absolute Gewicht von 100 C. Z., bei 60° F. Temp. und 30 Z. Barom., 110,1385 Gran oder von 40 C. Z. 44,0554 Gran betragen. Er analysirte, wie *Davy*, dieses Gas durch Behandlung mit wässrigem Ammoniak, und berechnete aus der abgeschiedenen Kieselerde den Flusssäuregehalt des Gases, in der Voraussetzung, daß dieses aus jenen Körpern bestehe. Auf diese Weise fand er in 40 C. Z. des Gases:

Flusssäure	16.9104	=	1.25	oder 1 At. (Sauerstoff = 1)
Kieselerde	27,1450	=	2.006	oder 1 At.
	<hr/> 44,0554		<hr/> 3,25	

(Vgl. *Attempt etc.* Vol. II. S. 174 ff.) Wenn aber, sagt er an einer andern Stelle (S. 183.), die Flusssäure als eine Wasserstoffsäure anzusehen ist, so würde die Kieselflusssäure bestehen aus:

Ich will diese Erörterung nicht weiter fortführen; sie genügt, um die hauptsächlichsten Reactionen des Fluors zu bestimmen; sie zeigt aber auch zugleich, daß dieser Körper, obgleich er in vielen Beziehungen dem Chlorin und Iodin sich anzunähern scheint, in anderen dagegen an den Schwefel sich anreihet, der sehr zahlreiche Doppelverbindungen bildet.

Mein Hauptzweck ist, die bekannten Boronverbindungen mit denjenigen des Siliciums zu vergleichen, welche ich so eben untersucht habe.

Das Boron ist derjenige einfache Körper, welcher in Hinsicht auf Verbindungsverhältnisse die merkwürdigsten Eigenthümlichkeiten darbietet. Da die Chemiker dasselbe nur in geringen Quantitäten rein erhalten konnten, so haben die directen Versuche nur wenig richtige Angaben geliefert. Zwar ist *Berzelius* durch das Studium einiger Verbindungen der Boraxsäure neuerdings zu sehr genauen Resultaten geführt worden; aber ich hoffe daß die Versuche, von welchen ich Bericht abzustatten im Begriff stehe, die wahren Verhältnisse dieses Körpers und seiner vorzüglichsten Verbindungen auf eine weniger zweideutige Weise feststellen werden.

---


$$1 \text{ At. Fluorin} = 2,25$$

$$1 \text{ At. Silicium} = 1$$

---


$$3,25$$

Man sieht hieraus, wie sehr diese Angaben von denen von *Dumas* und *Berzelius* (denn diese beiden sind im Wesentlichen nicht von einander verschieden) abweichen. *Thomson's* Angaben würden sich durch ihre Einfachheit empfehlen, wenn nicht überhaupt die Berechnung einen größeren Antheil daran zu haben schiene, als das Experiment, und wenn sie, was namentlich die vorliegenden anlangt, mit den eben erwähnten Erscheinungen gut vereinbar waren.

Schw. - Sdt.

Berzelius hat sich überzeugt, daß das Boron beim Brennen ungefähr sein doppeltes Gewicht Sauerstoff absorbire, um sich in Boraxsäure umzuwandeln; es muß demnach in 100 Th. mindestens 66 Th. Sauerstoff enthalten.

Die Analyse des Borax, nach dem trefflichen Verfahren *Arfvedson's*, gab ihm folgende Resultate:

Boraxsäure	36.59	
Natron	16.81	= 4,1715 Sauerstoff,
Wasser	47.10	= 41,889 desgl.
<hr/>		
Borax	100.	

Offenbar ist der Sauerstoff des Wassers das 10fache von dem der Base. Will man den kleinen Unterschied in der Beobachtung corrigiren, so ist es besser, daß die Correction bei dem Natron geschehen müsse, dessen Menge dadurch kaum geändert wird, während, wenn man sie beim Wasser anbringen sollte, der Unterschied viel beträchtlicher werden würde. Hiernach erhält man für die Zusammensetzung des Borax:

Boraxsäure	36,5247	= 100
Natron	16,8753	= 44,8336
Wasser	47,1000	
<hr/>		
	100.	

Da 44,8336 Natron 11,4684 Oxygen enthalten, muß man annehmen, daß die 100 Theile Säure, welche diese Quantität der Base sättigen, 68,81 Oxygen enthalten, d. h. das Sechsfache; denn dieses Multipulum nähert sich den, durch die directe Oxygen des Borons erhaltenen, Resultaten am meisten.

Die Boraxsäure kann sich übrigens in sehr mannichartigen Verhältnissen mit den Basen verbinden, welchen *Berzelius* die hauptsächlichsten Beispiele,

nach seinen eigenen und nach den Analysen *wedson's*, anführt. 100 Th. der Säure sättigen *sen* verschiedenen Salzen Mengen von Basen, *che* enthalten:

5.734	Sauerstoff	im	doppeltboraxsauren Kali und Natr
11.468	„	„	Borax und neutralen boraxsauren Amm
17.202	„	„	Boracit und $1\frac{1}{2}$ bas. boraxs. Ammon
22.93	„	„	doppelt bas. boraxs. Kali (geschm
34.40	„	„	dreifach bas. boraxs. Natron (ge
			zen) und Ammoniak.

Enthält die Säure nun 68,81 Sauerstoff, so *man*, daß diese Quantität das 12-, 6-, 4- oder 2fache des Sauerstoffgehaltes der Basen *verschiedenen* Salze ist; und da die häufigsten *bindungen* diejenigen sind, in welchen der *stoff* der Säure ein 6- oder 12faches ist, so sch *Berzelius* hieraus, daß die Säure aus 6 At. Sauerstoff und 1 At. Boron bestehe. \*)

Fassen wir die Zusammensetzung der *säure* auf diese Weise auf, so würde sie der *säure* analog seyn, als der einzigen unter den *kannten* Säuren, in welchen man 6 At. Sauerstoff

\*) *Berzelius* nimmt neuerdings (*Poggendorfs Ann.* B. S. 20.) das Atom von Boron gleichfalls halb so groß als früherhin, und hat dafür, daß es sich nur mit einem Sauerstoff zur Boraxsäure verbinde, 1 Atom Boron bestehe aber (wie das der oxydirten Chlorsäure) aus Boron und 6 At. Sauerstoff. Hiernach würde das Gewicht des Borons 135,93 betragen. *Thomson* berechnet stochiometrische Gewicht des Borons auf 1 (Sauerstoff und nimmt in der Boraxsäure, = 3, nur 2 At. Sauerstoff auf 1 At. Boron an. (*Attempt etc.* Vol. I. 157.) *Avougar* (*Journ. de Pharm.* Dec. 1825. S. 558 ff.) bestimmt die Zusammensetzung der Boraxsäure und das stochiometrische Gewicht derselben aufs Neue zu bestimmen gesucht folgende Resultate erhalten:

1 At. Boron	„	„	„	=	215,14
6 At. Sauerstoff	„	„	„	=	600
1 At. Boraxsäure	„	„	„	=	815,14.

Schw.-Säure

1 At. des Radicals angenommen hat; sehr wahrscheinlich aber ist diese Zusammensetzung nicht die ihre, weder bei der einen, noch bei der andern. der That, wir wollen einige Verbindungen des uns prüfen, und wir werden bald sehen, daß die stehende Hypothese nicht Stich hält.

Als ich trockenes Chloringas über ein glühendes Gemenge von Kohle und Boraxsäure streichen liefs, erhielt ich einen gasförmigen Körper, den ich bald als Boronchlorid erkannte, welches der Boronsäure entspricht. Mir war keine Nachricht von der Existenz dieses Gases zugekommen; *Thénard*, dem ich meine Beobachtung mittheilte, veranlafte mich, sie im Institute vorzulegen. Eine Notiz über diesen Gegenstand wurde in der Sitzung vom 15ten May 1826 gelesen, und nachher in den *Annales de Chimie* abgedruckt. \*) Einige Tage nachher erfuhr ich,

\*) Vgl. Jahrb. 1826. II. 113, u. 263. auch *Liebig's* Bemerkungen S. 117. Noch muß hier angeführt werden, daß in demselben Hefte der *Ann. de Chim. etc.*, in welchem die Abhandlung von *Dumas* abgedruckt ist, die Entdeckung des Boronchlorids von *Despretz* für sich in Anspruch genommen wird; schon vor langer Zeit habe er die Existenz desselben der *Soc. philomat.* angezeigt, im *Besayn Fourrier's*, *Thénard's* und anderer. „Vor länger als drei Jahren,“ sagt *Despretz* (T. XXXIV. S. 442), „habe ich dieses Gas erhalten, indem ich trockenes Chlor, in hoher Temperatur, auf Boroneisen oder auf ein Gemenge von Boraxsäure oder Borax mit Kohle streichen liefs. Im ersteren Falle ist dem Chlorboron eine gewisse Menge Chlor beigemengt, welches vom Quecksilber absorbirt wird. Im anderen Falle enthält das aufgefangene Gas noch Kohlenoxyd, Kohlensäure und Salzsäure. Der Apparat besteht aus einem Balgon zur Chlorgasentwicklung, einem Porcellanrohr, in welchem das Gemenge befindlich, einem Vorstofs zur Verdichtung des Chlor Eisens oder der Boraxsäure, welche bei der Operation fortgerissen werden, und endlich aus einer unter Quecksilber sich endigenden Röhre. Das, sowohl bei dem einen als dem andern Verfahren, aufgefangene Gas ist ungefärbt, verdichteter als Wasser, von welchem es zersetzt wird, raucht an der Luft, verträgt eine sehr hohe Temperatur u. s. w.“

Schw. - Sdl.

dafs *Berzelius*, bei seiner schönen Arbeit über die *Borsäure*, auch mit dem *Boron* sich beschäftigt habe. *Zweifel* aus einem Versehen war der ganze *Theil* der *Abhandlung*, welcher diesen Gegenstand betraf in der *französischen Uebersetzung* ausgelassen worden; aber er fand sich in den *englischen Journaux* aus welchen ich die eben angeführte *Nachrichte* geschöpft habe. Im Laufe seiner *Versuche* hatte *Berzelius* trockenes *Chloringas* auf *Boron* wirken lassen und auf diese Weise einen gasförmigen Körper erhalten, welcher mit dem von mir dargestellten vollkommen identisch ist. Ihm also verdanken wir diese *Entdeckung*. Ich gehe jetzt zu der Prüfung seiner *Eigenschaften* über.

Zuerst suchte ich das *Verhältniß* des gebildeten *Boronchlorids* zu dem *Kohlenoxyde*, welches die *Vereinigung* des *Sauerstoffs* aus der *Boraxsäure* mit der *Kohle* des *Gemenges* entstanden, kennen zu lernen. Hierauf suchte ich die *Dichtigkeit* des *Boronchlorides* zu bestimmen. Zufälligerweise fanden in meinen ersten *Versuchen* beinahe gleiche *Volumen* vom *Kohlenoxydgase* und dem in *Wasser* löslichen *Dampfe*. Ich hielt diesen letzteren für reines *Boronchlorid*. Zu gleicher Zeit fand ich die *Dichtigkeit* des löslichen Gases  $= 3,42$ , im Mittel aus zwei *Versuchen*. Was diese *Resultate* sonderbares haben, dafs sie für die *Boraxsäure* eine *Zusammensetzung* liefern, die mit derjenigen übereinstimmt, welche *Gay-Lussac* und *Thénard* in ihren *physikalisch-chemischen Untersuchungen* für dieselbe aufgefunden, nämlich 33 *Sauerstoff* im 100, während *Boron* im 100 annimmt. Als ich diese *Versuche* mit

und verschiedentlich abänderte, fand ich bald einen Punkt, auf den ich nicht gerechnet hatte. Es war nämlich eine ziemlich große Menge Salzsäure gebildet worden, entweder aus dem Wasser oder dem Wasserstoff der Korkstöpsel, wodurch die Verhältnissmenge des löslichen Gases vermehrt und zugleich die Thätigkeit verringert werden mußte. In einem mit äußerster Sorgfalt geleiteten Versuche — indem den Strom des Chlorgases ganz allmählig in die Bellanröhre einstreichen liefs, mit der Vorsicht, daß ich diese, zum Versuche völlig vorgerichtet, eine Stunde lang erhitzte, bevor ich den Apparat, welchem das Chlorgas entwickelt wurde, anpaßte — konnte ich einen Augenblick wahrnehmen, wo das Gas in den richtigen Verhältnissen sich entwickeln. Folgendes ist die Analyse derselben:

	1.	2.	3.	Mittel
Geprüftes Gas	176°	191°	185°	100°
Borochlorid	71	76	74	40.08
Kohlenoxydgas	105	115	111	59.97.

Ehe diese drei Probegläser gefüllt wurden, wurde die Luft vollständig ausgetrieben worden; aber es war nicht möglich, die Erzeugung dieses Gases weiter zu treiben, weil die Stöpsel anfangen Wasserstoffgas abzugeben, was man an der steigenden Verdrängung des im Wasser löslichen Gases bemerkt. Das Verhältniss von 2:3, welches in den vorigen Analysen sich offenbart, wird alsdann gestört, und die respectiven Quantitäten des löslichen Gases und Kohlenoxyds werden gänzlich unregelmässig. Ich theile dieses Resultat nicht mit soviel Zuversicht vor, wenn mir nicht mehrfach wiederholte Versuche ähnliche geliefert hätten. Ich betrachte es da-

her für gewiß, daß die Wirkung des Chlorigas auf das Gemenge von Boraxsäure und Kohle 2 Vol. Boronchlorid und 3 Vol. Kohlenoxydgas liefert.

Uebrigens wird diese Bildung von Salzsäure durch ein constantes Phänomen angezeigt: nämlich durch die Ablagerung einer ziemlich beträchtlichen Menge von Boraxsäure auf dem Wege, welchen das Gas nimmt.

Der Apparat, welchen ich bei diesem Versuche anwende, besteht aus einer Porcellanröhre, die das Gemenge enthält, und die bis zum Rothglühen erhitzt wird. In das eine Ende derselben wird das trockene Chlorgas eingeleitet; an das andere wird ein Vorstoß angefügt, der in eine gekrümmte Röhre paßt, welche in Quecksilber hineinreicht. Ich erhitze die mit ihren Stöpseln versehene Röhre eine Zeit lang um alle Feuchtigkeit, welche in dem Gemenge oder im Apparate vorhanden seyn könnte, zu verjagen, dann lasse ich endlich das trockene Chlorigas einstreichen, und wenn der Gasstrom gehörig im Gange ist und  $\frac{1}{4}$  Stundelang angehalten hat, füge ich erst den Vorstoß und die gebogene Röhre an. Der untere Theil der Röhre überzieht sich bald mit einem weißen Niederschlage; ein ähnlicher, in Form leichter Flocken dringt selbst in die Röhre ein und verstopft sie bisweilen. Man muß daher immer mehrere Röhren in Bereitschaft haben, um nöthigenfalls damit wechseln zu können. Bei der Prüfung dieses Niederschlags ergab sich, daß er zum größten Theile aus Boraxsäure bestehe, mit einer geringen Menge Chloraluminium und zuweilen mit einer oder geringern Menge Chloreisen, ohne Zw

Reinheit der Kohle oder der Säure herrührend, verlangt. Da nun eine der wesentlichsten Eigenschaften des Boronchlorids gerade in seiner Wirkung auf Wasser besteht, wodurch es in Borax- und Salzsäure sich umwandelt: so ist es klar, daß die Gegenwart von Boraxsäure in dem Niederschlage auf eine verhältnißmäßige Menge Salzsäure in dem Gase hindeutet. Als ich die zuvor angegebenen Messungen anstellte, bildete sich keine Trübung, weder in dem Vorstosse, noch in der Röhre; es ist aber nicht möglich, diese Operation lange fortzusetzen, ohne eine Reaction mehr oder minder stark auftreten zu lassen.

Nachdem ich über alle diese Umstände zur Klarheit gekommen war, prüfte ich die Dichtigkeit des Boronchlorids von Neuem, und fand 3,34 für die Dichtigkeit des löslichen Gasgemenges. Macht man die Correctionen, welche durch die bei dem Versuche obwaltenden Umstände selbst angedeutet werden, verändert sich dieser Werth und wird viel größer. Ich verfuhr folgendermaßen, sowohl beim Versuche selbst, als bei der Berechnung.

Ich wandte einen Ballon an,

dessen Capacität betrug	„	„	2 <sup>l</sup> .174,
voll trockener Luft bei 24° C. u. 0 <sup>m</sup> ,758 wog er			283 <sup>gr</sup> ,750,
vor Anfüllung mit dem Gase	„		281 .250,
gefüllt mit dem Gasgemenge	„	„	286 .050.

Da das Gewicht von 2<sup>l</sup>,74 trockener Luft unter den angegebenen Umständen 2<sup>gr</sup>,584 beträgt: so findet sich, daß 0<sup>gr</sup>,084 Luft im Ballon zurückgeblieben waren, ehe das Gas hineingefüllt wurde, und das Gemenge 4<sup>gr</sup>,884 wog.

Ich öffnete den Ballon unter Wasser; das ganze

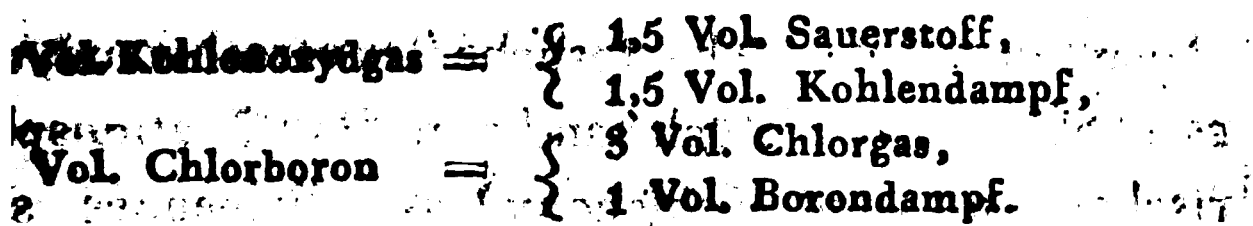
in demselben befindliche, lösliche Gas verschwand, und es blieb bloß ein Rückstand von 1<sup>l</sup>,097 atmosphärischer Luft und Kohlenoxydgas. Folgendes sind die Volume jedes Gases, auf 0° C. und 0<sup>m</sup>,76 reducirt, sammt den entsprechenden Gewichten:

0,065 atmosphärische Luft	=	0 <sup>gr</sup> ,084
1,032 Kohlenoxydgas	»	= 1 ,804
0,306 Salzsäure	»	= 0 ,495
0,586 Chlorboron	»	= 3 ,001
<hr/>		<hr/>
11,989		4 <sup>gr</sup> ,884.

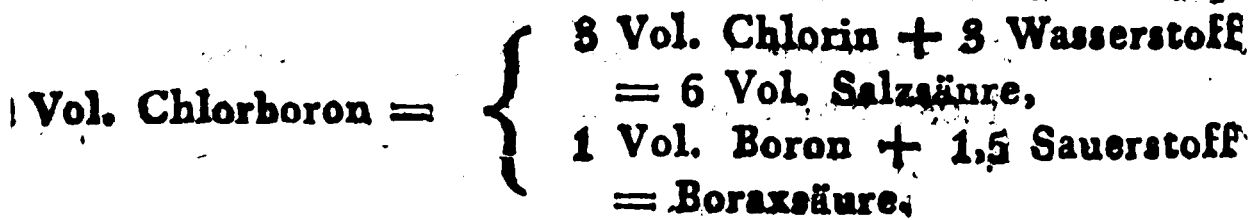
Hieraus ergibt sich 5<sup>gr</sup>,1212 für das Gewicht eines Litre Boronchlorid und 3,942 für seine Dichtigkeit, in Vergleich mit der atmosphärischen Luft.

Die Quantität der Salzsäure habe ich folgender Betrachtung gemäß geschätzt. Nach Abzug der atmosphärischen Luft mußte der Ballon 1<sup>l</sup>,924 des Gasgemenges enthalten. Ich fand 1<sup>l</sup>,032 Kohlenoxydgas darin; dieß giebt 0<sup>l</sup>,892 für das lösliche Gas. Jene Quantität von Kohlenoxydgas aber entspricht bloß 0<sup>l</sup>,683 Chlorboron; es hatte sich demnach bei der Darstellung dieses Gases Salzsäure gebildet. Um die Menge derselben auszumitteln, habe ich angenommen, daß 1 Vol. Chlorboron 3 Vol. Salzsäure liefern müsse, was durch folgende Beobachtungen angedeutet wird, die ich sogleich genauer untersuchen will.

In der That, wenn man, durch die gegenseitige Einwirkung von Kohle, Boraxsäure und Chlorgas auf einander, 2 Vol. Chlorboron und 3 Vol. Kohlenoxydgas erhält, und wenn anderseits die Einwirkung des Boronchlorids auf das Wasser Hydrochlorinsäure und Boraxsäure erzeugt, so muß man nothwendigerweise folgende Verhältnisse annehmen:



und das Boronchlorid wird bei seiner Wirkung auf Wasser liefern:



Diese Verhältnisse sind die einzigen, welche man annehmen kann; denn das in 2 Vol. des Chlorids enthaltene Boron hat 1,5 Vol. Sauerstoff abgegeben, welche sich im Kohlenoxydgase befinden, und kann, diese bei seiner Wirkung auf das Wasser, nur unter der Mitwirkung von 3 Vol. Chlorin wieder erhalten. Diese Verhältnisse sind demnach notwendig, und wir werden sogleich sehen, daß sie auch die Erfahrung ganz augenscheinlich bestätigt werden. In der That, da *Berzelius* gefunden hat, daß die Boraxsäure 68,81 Sauerstoff in 100 enthält, und wenn man mit mir annimmt, daß diese Säure aus 2 Vol. Boron und 3 Vol. Sauerstoff besteht: so erhält man  $31,19 : 68,81 = 2x : 300$ , woraus man  $x = 67,91$  als Atomgewicht des Borons erhält. Hieraus ergibt sich 0,7487 für die Dichtigkeit seines Dampfes.

Diesen Angaben zufolge werden wir für das Boronchlorid erhalten:

3 Vol. Chloringas	"	"	=	7,410
1 Vol. Boron	"	"	=	0,7487
<hr/>				
2 Vol. Chlorboron	"	"	=	8,1587
1 Vol. desgl.	"	"	=	4,0793.

Die so berechnete Dichtigkeit des Boronchlorides würde daher 4,0793 betragen, was wenig von 3,942

(der durch den Versuch gefundenen Zahl) abweicht, insbesondere wenn man die unvermeidlichen Fehler in Anschlag bringt, welche das von mir angewandte Verfahren mit sich führt. Die Abweichung würde wahrscheinlich noch ungleich größer gewesen seyn, hätte ich nicht eine peinliche Sorgfalt auf den Versuch gewandt. Diefß flößt mir einiges Zutrauen gegen das Resultat ein, trotz der Schwierigkeiten, welche ich dabei zu besiegen hatte. Verschiedene Methoden, das Chlorboron rein zu erhalten, fallen von selbst bei, keine aber hatte einen günstigen Erfolg. — Ich erhitzte gepulverte Boraxsäure mit concentrirter Schwefelsäure, und warf in dieses Gemenge Stücke geschmolzenen Kochsalzes; aber es wurde blos Salzsäure frei. — Ich brachte ein Gemenge von Kochsalz und zuvor geschmolzener Boraxsäure in einer Porcellanretorte zum Weißglühen; es entwickelten sich einige Blasen von Salzsäure, und als ich, nach mehrstündiger Unterhaltung des Feuers, die Retorte endlich erkalten ließ, fand ich Säure und Salz in zwei sehr deutlichen Schichten abgesondert. Hätte die Reaction überhaupt Statt finden können, so wäre dieser Umstand nicht im Stande gewesen sie zu verhindern, denn wenigstens in der Berührungsfläche beider Schichten hätte sie eintreten müssen. — Ich erhitzte endlich in einer Glasretorte ein Gemenge von 4 Th. geschmolzenen doppelt - schwefelsauren Kalis, von 2 Th. geschmolzenen Kochsalzes, und 1 Th. gleichfalls geschmolzener Boraxsäure bis zum völligen Flusse. Ich erhielt lediglich Chlorgas und schwefeligsaure, mit wasserleerer Schwefel - Säure geschwängerte, Dämpfe. Ich glaube nicht, daß sich hierbei Chlorboron

rengt hatte; jedenfalls aber würde diese Methode überhaupt keine Vortheile gewähren.

Die Resultate, welche das Chlorbaboron geliefert wurden vollkommen bestätigt durch diejenigen, welche die Untersuchung der Boronflußsäure lieferte. Was die Dichtigkeit derselben anlangt, so habe ich folgendes beobachtet:

302,681 Gewicht des leeren Ballons,  
306,608 des mit trockener Luft gefüllten,  
311,762 mit Boronflußsäure,

aus sich ergibt,

2,3124 für die Dichtigkeit dieses Gases.

Davy hat 2,3709 gefunden, aber er hat die Kieselsäure nicht mit in Anschlag gebracht, welche in dem von ihm gewogenen Gase befand. Die mir angewandte liefs, mit Wasser behandelt, glich Boraxsäure fallen.

Erwägt man auf der anderen Seite, dafs Borax-Flußsäure durch gegenseitige Einwirkung in Wasser und Boronflußsäure sich umwandeln, so wird man ergeben:

1 Vol. Boron,	} bilden {	1 Vol. Boron,
1,5 Vol. Sauerstoff,		3 Vol. Fluor,
3 Vol. Fluor,		
3 Vol. Wasserstoff		3 Vol. Wasserdampf.

Hiernach muß die Boronflußsäure bestehen aus 3 Vol. Fluor und 1 Vol. Boron. Nun sind

3 Vol. Fluor = 3,8664

1 Vol. Boron = 0,7487

4,6151

$\frac{4,6151}{2} = 2,3075$ , was mit dem beobachteten Resultate im Einklange steht. Kurz, das boronflußsäure Gas besteht aus  $\frac{1}{2}$  Vol. Boron und  $1\frac{1}{2}$  Vol. Fluor.\*)

\*) Thomson fand durch den Versuch die Dichtigkeit der

Aus der Vergleichung der so eben, in Bezug auf das Boron und Silicium, angeführten Resultate ersieht man, daß, wenn die Analogie, welche man zwischen diesen Körpern und dem Kohlenstoff anzunehmen geneigt ist, gegründet seyn soll, die Verbindungen derselben verschiedenen Kohlenstoffverbindungen entsprechen müssen. Die Kieselerde scheint nämlich 1 oder 2 At. Oxygen zu enthalten und sie nähert sich demnach der Kohlensäure; die Boraxsäure scheint aus 1 oder 2 Vol. Boron, mit 3 Vol. Sauerstoff verbunden, zu bestehen, und in diesem Falle schlosse sie sich an die Sauerkleesäure an. Diese Analogien werden erst durch aufmerksame Vergleichung der kieselsauren und kohlensauren, der boraxsauren und sauerkleesauren Salze festgestellt werden können. Ich meines Theils wage noch nicht, eine positive Meinung über diesen Gegenstand anzunehmen, da ich, wie bereits bemerkt, überzeugt bin, daß uns für viele Fälle noch die nöthigen Data fehlen, um Zusammenstellungen dieser Art gehörig begründen zu können.

Ich will diese Abhandlung mit einer Vergleichung der Titan- und Zinnchloride schließen. In

Boronflußsäure, nach der Correction für ihren Gehalt an Kieselflußsäure und einer Spur von Schwefelsäure, = 2,3622; bereits angedeutete theoretische Ansichten aber führen ihn auf die Zahl 2,311, als die richtigere, und er hält sie für zusammengesetzt aus

1 At. Flußsäure = 1,25

1 At. Boraxsäure = 3,00

4,25

oder, die Flußsäure als Wasserstoffsäure betrachtet, aus

1 At. Fluorin = 2,25

2 At. Boron = 2,00

4,25.

(*Attempt etc.* Vol. I. S. 159, Vol. II. S. 183.) Schw.-Sdl.

an dieser Verbindungen habe ich dieselbe Volumzahl Chloringas auf die nämliche Weise verdichtet gefunden. Diese Aehnlichkeit bestätigt die Verwandtschaft dieser beiden Körper, auf welche Mittheilung aufmerksam gemacht hat.

*Zinn.* Die *Libav'sche* Flüssigkeit greift stets Quecksilber an; dieß geschieht aber nicht in Folge eines Ueberschusses von Chlorin, welcher auf das Metall wirkt, sondern dadurch, daß sie in erstem Zinnchlorid übergeht, indem sie zur Erzeugung erstem Quecksilberchlorid Veranlassung giebt. Diese Reaction, welche durchgreifend Statt zu nehmen scheint, dennoch nur auf sehr kleine Quantitäten sich beschränkt, so habe ich meinen Versuch mit dem Apparate von *Gay - Lussac* angestellt. Bei Wiederholung desselben habe ich fast völlig übereinstimmende Resultate erhalten, und bei denjenigen, welchen ich hier Nachricht geben will, war die Veränderung, welche das Quecksilber erlitten, leicht merkbar an einem sehr dünnen Häutchen, mit sich seine Oberfläche überzogen hatte. Ich setze die Resultate, welche ich erhalten, mit der vollkommensten Zuversicht vor, obgleich diese geringe Voraussetzung macht, daß die dabei gefundene Dichtigkeit etwas zu groß ist.

Der Liquor des *Libavius* kocht bei  $120^{\circ}$  C. unter einem Drucke von 0<sup>m</sup>,767. Folgendes sind die Resultate des Versuchs:

2gr.,352 Flüssigkeit <i>Libav's</i>	}	0 <sup>m</sup> ,759 Bar.
322 Cub. Cent. Dampf		
0 <sup>m</sup> ,079 Quecksilbersäule	}	26° C. Temp.
124° C. Temperatur des Dampfes		
11gr.,9514 Gewicht eines Litre Dampf,		
9 ,1997 dessen Dichtigkeit.		

Gehen wir von dem von *Berzelius* angegebenen Atomgewichte 1470,58 aus: so finden wir 16,215 für die Dichtigkeit des Zinndampfes. Wir müssen dann annehmen:

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ Vol. Zinndampf} & = & 16,215 \\ 8 \text{ Vol. Chloringas} & = & 19,760 \\ \hline & & 35,975. \end{array}$$

Nun ist  $\frac{35,975}{4} = 8,993$  ein Resultat, welches der beobachteten sehr nahe steht, das aber eine wenig wahrscheinliche Verbindungsweise voraussetzt: 8 Vol. Chlorin nämlich mit 1 Vol. Zinn zu 4 Vol. verdichtet. Halbiren wir das Atomgewicht des Zinns, so bleibt die Schwierigkeit die nämliche: denn man würde 4 Vol. Chlorin mit 1 Vol. Zinn zu 2 Vol. verdichtet erhalten. Ich glaube daher, daß man das von *Berzelius* angegebene Atomgewicht auf  $\frac{1}{2}$  reduciren müsse; dann wird es 367,64 und die Dichtigkeit des Zinndampfes wird 4,053. Dieser Hypothese gemäß erhält man für das Zinn-Doppel-Chlorid

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ Vol. Zinndampf} & " & = 4,053 \\ 2 \text{ Vol. Chloringas} & " & = 4,940 \\ \hline 1 \text{ Vol. Zinn-(Doppel) Chlorid} & & = 8,993. \end{array}$$

Das Zinnoxid würde hiernach 1 At. Zinn und 1 At. Sauerstoff  $St + O$ , und das Oxydul 2 At. Zinn und 1 At. Sauerstoff  $St^2 + O$  enthalten. \*)

\*) *Berzelius* nimmt jetzt bekanntlich das Atomgewicht halb so groß an, als früher, also 735,29 (*Poggendorf's Ann.* B VIII, S 184). *Thomson* nimmt das Atomgewicht des Zinns = 7,25 (Sauerstoff = 1) an, und läßt damit 1 und 2 At. Sauerstoff zum Oxydul und Oxyd sich verbinden. Im ersten Zinnchloride fand er gleiche Atome Zinn-Chlorin, im zweiten  $2\frac{1}{2}$  At. Chlorin mit 1 At. Zinn verbunden, glaubt aber, daß dieses überschüssiges Cl enthält; denn im krystallisirten salzsauren Zinnoxide:

**von Titan.** Die Analogie zwischen dem Titan und Eisen, welche von *Mitscherlich*, dem Isomorphismus ihrer in der Natur vorkommenden Oxyde gemäß, aufgestellt, und von *H. Rose*, durch seine Versuche über das Titan, weiter entwickelt worden ist, veranlaßte mich einige Versuche anzustellen, um mir Chlortitan zu verschaffen. Ich wandte zuerst sehr reines Titanoxyd an und erhielt mittelst desselben auch vollkommen reines Chlortitan. Das Oxyd ward mit seines Gewichtes wohl getrockneter Kohle gemengt, und durch dasselbe ein Strom trockenen Chloringases hindurch geleitet. In dem Ballon sowohl, als auch in dem an die Röhre angepaßten Vorstöße, sahe man, von dem ersten Augenblicke des Versuchs an, ein weißes, an der Luft sehr rauchendes und sehr flüchtiges Liquidum sich verdichten. Dieß war das Chlortitan. Seine Eigenschaften deuteten hinlänglich darauf hin, daß es sich leicht vom Eisenchloride werde scheiden lassen, und daß es sich daher, mittelst des natürlichen Titanoxydes, leicht in reichlicher Menge werde darstellen lassen. In der That, wenn man dieses Oxyd mit  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{2}$  seines Gewichtes Kohle mengt, und übrigens wie bei dem reinen Oxyde verfährt, so erhält man im Vorstöße und in dem Ballon eine Menge Eisenchlorid, welches an den Wänden der Gefäße sich ansetzt, und viel liquides Titanchlorid, welches durch Decantiren fast ganz rein sich abscheiden läßt. Zwar

1 At. Zinnoxid = 9,25.

2 At. Salzsäure = 9,25

3 At. Wasser = 8,875

21,875.

(*Excerpt etc.* Vol. I. S. 401 ff.)

Schw. u. Salz.

enthielt es noch ein wenig Eisenchlorid, die war nicht gelöst, sondern schwebte darin in kleiner Flittern, welche bei ruhigem H sich absetzten.

Das so erhaltene Titanchlorid ist nie vollkommen weiß; sein Geruch deutet auf Chlorinübers hin, und die gelbliche Farbe bestärkt diese dacht. Endlich, wenn man dasselbe in Wasser so enthält dieses gewöhnliches salzsaures Titan überdiess auch Chlorin aufgelöst, von welchem Lackmuspapier gebleicht wird. Es läßt sich Schütteln mit kleinen Quecksilbermengen und 2 bis dreimal wiederholte Destillationen aus eine geringe Menge von diesem Metalle enthalten Retorten, leicht reinigen. Dann erhält man vollkommener Weisse und Durchsichtigkeit; nicht mehr auf das Quecksilber, und mit Wasser handelt liefert es salzsaures Titanoxyd ohne überschufs.

E. S. George hat \*) durch directe Einwirkung des Chlorgases auf das erhitzte Metall ein Titanchlorid dargestellt. Dieses Chlorid, welches in seinen Beziehungen dem von mir beschriebenen ist, soll jedoch nach ihm ein Doppeltchlorid (chlorure) seyn, fähig unter dem Einflusse des Wassers in ein hydrochlorinsaures Salz überzugehen, indem es die Hälfte seines Chlorgehaltes verliert, wage in dieser Hinsicht nichts mit Bestimmtheit anzusprechen. Enthielt das meinige Chlor im Überschufs, so war es gelb, roch nach Chlor und bei Einwirkung von Wasser viel von diesem

\*) Vgl. Jahrb. 1826. II. 262 ff.

ren. Durch wiederholte Destillationen aber, ist ohne Quecksilber, wurde der Chlor-Geruch und die gelbe Farbe desselben beträchtlich gewächst.

Das weiße Titanchlorid kocht bei  $135^{\circ}$  C. unter einem Drucke von 0<sup>m</sup>,763. Die Dichtigkeit desselben ist viel größer als Wasser. Folgendes sind die Resultate des, in Bezug auf die Dichtigkeit seines Dampfes angestellten, Versuches:

8gr.,881 Gewicht des Litres,	}	0 <sup>m</sup> ,756 Bar.
6 ,836 Dichtigkeit desselben.		
1gr.,321 Chlortitan,		
344 Cub. Cent. Dampf,		
143° C. Temperatur desselben,		
0 <sup>m</sup> 060 innere Quecksilbersäule,	}	27° C. Temp.

H. Rose hat das Atomgewicht des Titans hauptsächlich aus der Umwandlung des Schwefeltitans in Oxyd durch Verbrennung beim Zutritt der Luft bestimmt; aus seinen Versuchen folgert er, daß es = 778,2 sey. Dieses würde auf 764,6 reducirt werden, wenn man in der Rechnung 200 für das Atom des Schwefels anstatt 201,16 annähme. Das letztere Gewicht giebt 8,430 für die Dichtigkeit des Dampfes; aber diese Bestimmung setzt 4 At. Wasserstoff im Oxyde voraus; es würden demnach 9 At. Chlor in dem entsprechenden Chloride sich befinden müssen, woraus sich folgern läßt:

$$\begin{array}{rcl}
 1 \text{ Vol. Titandampf} & = & 8,430 \\
 8 \text{ Vol. Chlordampf} & = & 19,760 \\
 \hline
 & & 28,190,
 \end{array}$$

190 ist aber = 7,047 — ein Resultat, welches mit vorherangegebenen sich sehr nähert. Wie beim Sauerstoff würden sich demnach 9 Vol. zu 4 Vol. condensiren haben; aus denselben Gründen, wie bei jenem

Metall, reducire ich aber das Atomgewicht auf  $\frac{1}{4}$ :  
wird es dann = 191,15 und die Dichtigkeit  
Dampfes = 2,107. Die Titansäure oder das weiße  
Titanoxyd enthält 1 At. Metall und 1 At. Sauerstoff.  
Was das Chlorid anlangt, so ist dies gebildet aus

1 Vol. Titandampf = 2,107

2 Vol. Chlor „ = 4,940

---

1 Vol. Chlortitan = 7,047.

Unerläßlich wird es jedoch seyn, neue Untersuchungen über das Atomgewicht des Titans anstellen, um die Chemiker zu bestimmen, sich für die von *H. Rose* oder die von mir gewonnenen Resultate zu erklären. Die Analyse des Chlortitans bietet in dieser Hinsicht ein sehr genaues Mittel dar, das ich habe nicht Zeit gehabt, mich damit zu beschäftigen. \*)

Ich kann aus den in dieser Abhandlung enthaltenen Thatsachen nicht eher sichere Schlüsse ziehen, als nach directer Bestimmung der Dichtigkeit des Schwefels, Phosphors, Arsens, Selens, und Bismuths. Ich beschäftige mich mit diesen Versuchen und werde nächstens die Resultate derselben bekannt machen. Sie werden vielleicht den Gesichtspunkt feststellen, aus welchem die Gesetze *Gay-Lussac* über die Ammoniakverbindungen, und das von *Dulong* und *Petit* über die specifische Wärme ins Auge gefaßt werden müssen.

Hierauf werde ich die Resultate meiner Versuche über eine gewisse Anzahl von Chlormetallen

---

\*) *Berzelius* bestimmt das Atomgewicht des Titans auf 239 (Poggendorf's Ann. Bd. VII S. 178) *Thomson* fand 3,86 (Sauerstoff = 1) durch den Versuch, halt aber 4,0 für das richtige. (Attempt etc. Vol. II. S. 89.)

kennt machen, von denen ich heute nur ein sehr wichtiges, der Mangansäure entsprechendes, Manganchlorid erwähnen will. \*) Ich hoffe, daß ich bei Zusammenstellung aller dieser Resultate meinen Zweck, wenn nicht erreichen, doch wenigstens mich demselben so sehr nähern werde, als der Stand der Wissenschaft es nur gestattet.

Ehe ich diese Abhandlung schliesse, muß ich noch bemerken, daß schon seit langer Zeit *Dulong* sich vorgenommen hat, die Dichtigkeit des Schwefelwasserdampfes auf directem Wege zu bestimmen. Er hat die Güte gehabt, mich von dem Apparate in Kenntniß zu setzen, welchen er zu diesem Versuche bestimmt hat. Dieser ist gänzlich verschieden von denen, welche ich oben beschrieben habe, und ich werde demohnerachtet diesen Körper nicht mit aufgenommen haben in die Liste derjenigen, von welchen ich die Akademie zu unterhalten beabsichtige.

\*) Vielleicht erhalten wir hierdurch einen bestimmten Aufschluß über *John's* problematisches Metall, wovon schon bei anderen Gelegenheiten (Jahrb 1826 II. S. 805.) die Rede war. Beiläufig sey hier darauf aufmerksam gemacht, daß *Wöhler* neuerdings (in dem so eben erschienenen vierten Hefte von *Poggendorfs* Ann 1827. B IX S 619ff.) die Existenz eines gasförmigen, der Mangansäure entsprechenden, Fluormangans nachgewiesen hat. Er erhielt dasselbe durch Destillation eines Gemenges von gleichen Theilen mangansauren Kalis und Flußspath mit rauchender Schwefelsäure, aus einer Platinarretorte. Es besitzt eine grünlich gelbe Farbe, bildet in Berührung mit der Luft purpurrothe Nebel, ertheilt dem Wasser dieselbe Farbe, und zersetzt sich mit Glas in Mangansäure und Kieselflußsäure. Die tief purpurrothe wässrige Auflösung löst metallisches Kupfer, Quecksilber und Silber, ohne Gasentwicklung, indem sie sich dabei vollständig entfärbt. In einem Platinagefäße für sich verdampft, entwickelt sie fortwährend Sauerstoffgas und Flußsäure, und hinterläßt eine braune, glänzende Masse, aus welcher Wasser flüßsaures Manganoxydul auszieht; ein schwarzes basisches Salz bleibt ungelöst zurück. Schw.-Sdl.

wenn nicht unvorhergesehene, eigenthümliche Umstände sich mir dargeboten hätten, welche *Dulong* Versuche vielleicht unausführbar machen dürften.

Ich füge hier eine Tafel über die von mir auf directem Wege bestimmten Dichtigkeiten bei, und glaube auch diejenigen anschliessen zu dürfen, welche ich für einige einfache Körper aus diesen Beobachtungen abgeleitet habe. Indessen bemerke ich wiederholt, daß ich keinen großen Werth auf diese Ableitungen lege. Wir sind noch weit entfernt von den Zeitpuncte, wo die Molecular-Chemie auf sicheren Gesetzen fußen kann, ungeachtet der sehr großen Vorthelle, welche dieser Theil der Naturphilosophie aus den Arbeiten eines *Gay-Lussac*, *Berzelius*, *Dulong* und *Petit*, *Mitscherlich* eben sowohl, als aus den theoretischen Ansichten *Ampère's* und *Avogadro's* gezogen hat. Die ausgezeichnete Thätigkeit von *Berzelius* und der gute Geist der Chemiker, mit welcher Deutschland bereichert hat, lassen jedoch für diesen wichtigen Gegenstand eine nahe und dauerhafte Revolution hoffen. \*)

---

\*) An die verspätete Mittheilung dieser Fortsetzung von *Dumas's* Abhandlung trug Mangel an Raum die Schuld, die Leser sind dafür durch mehrere ausgezeichnete Arbeiten vaterländischer Naturforscher entschädigt worden, die, wie recht und billig, den ausländischen vorgezogen werden mußten. Zudem sollten noch einige Bemerkungen über *Dumas's* Untersuchungen und andere, auf Stöchiometrie sich beziehende, Gegenstände angereihet werden, die schon seit längerer Zeit zum Drucke bereit lagen; aber auch diese müssen, der obengenannten Ursachen wegen, vor der Hand noch zurückgelegt, und sollen einem der nächstfolgenden Hefte mitgetheilt werden.



magnetismus gab *Cumming* einen Apparat an, continuirliche elektromagnetische Drehungen ohne eine Flüssigkeit zu Stande zu bringen, welcher Apparat in dieser Zeitschrift B. X. S. 324. beschrieben und abgebildet ist. Indefs *Cumming's* Versuch beruht auf einer Täuschung; es gelingt wirklich nicht continuirliche elektromagnetische Drehungen in der Luft damit zu bewirken, wovon auch schon *Marsh* und *Barlow* sich bei Wiederholung seines Versuches überzeugten. Diese gaben dann im *Journ. of Science* N. XXXII S. 373. einen andern thermomagnetischen Apparat an zu demselben Zwecke, der sogar in *Biot's Physik* \*) übergegangen ist, jedoch gleichfalls auf einer Täuschung beruht, und aus thermomagnetischem Gesichtspuncte betrachtet sogar dem Principe nach widersprechend ist. Wie leicht man bei diesen Versuchen durch Luftströme, von der Flamme veranlaßt, getäuscht werden könne, habe ich bei Wiederholung der in Rede stehenden Versuche gesehen.

Im Sinne der *Ampère'schen* Theorie ist der Gebrauch eines flüssigen Leiters bei diesen continuirlichen Rotationen unentbehrlich.\*\*) Diefes kann als richtig gelten, wenn man unter dem flüssigen Leiter nicht gerade ein ponderables Fluidum verstehen will (Quecksilber oder Wasser) worin bisher allein alle continuirlichen elektromagnetischen Drehungen zu Stande gebracht wurden.

\*) *Biot's* Lehrbuch der Experimentalphysik, übersetzt von *Fechner* B. III. S. 182. 183. (wozu Taf. XI. Fig. 30.)

\*\*) Vgl. *Annales de Chimie et de Physique* Aug. 1826 S. 437 — 445. und die *Théorie de Phénomènes electro-dynamiques* par *André-Marie Ampère*. Paris 1826. S. 157 — 193. Diese letzte so eben (in 4) erschienene Schrift enthält auf 222 Seiten die Zusammenstellung der mathematischen Betrachtungen und Formeln *Ampère's* über die elektromagnetischen Erscheinungen. Dagegen vermißt man in derselben physikalisch wünschenswerthe Bestimmungen und Beschreibungen der Apparate, so wie der Art und Größe des Erfolgs bei den einzelnen zur Sprache kommenden Versuchen.

Ich habe folgenden Apparat construirt:

*abde* (Taf. I. Fig. 19.) ist ein Stahlmagnet, dessen Durchmesser in der Linie *ip* etwa 8 Zoll, in der Richtung *ab* oder *de* 1 Z. 10 Lin. in der Richtung *cg* aber nur 5 Lin. beträgt. Der Magnet stellt also doppelte Kegel dar, welche mit abgestumpfter Spitze sich berühren.

Wenn ein in dieser Form gearbeiteter Stahl keinen starken Magnetismus annimmt: so kann man ihn auf den Pol starker Magnetstäbe stellen, wie ich dieß bei dem eben beschriebenen Magnete that, welchen ich mit dem Nordpol auf den Südpol eines starken Magnetes setzte, wodurch sogleich (besonders da der Stahl noch ungehärtet war) starker Südmagnetismus im oberen, mit *S* bezeichneten, Kegel hervortrat.

Bei *i* war ein Glasröhrchen in den Magnet eingesetzt, das eine eingesiegelte Spitze trug, worauf der Hut der Nadel *f h m n o* ruhte, die aus übersilbertem Kupferdrahte (von der Dicke einer Discantseite) gearbeitet und bei *f* mit verschiebbarem Gegengewichte versehen war. In dem kleinen Becher *h* befand sich ein Tropfen Quecksilber, in welches durch die Spitze eines eingesteckten Drahtes — *E* geleitet wurde. Der Draht *on* drückte schwach federnd sich in *cg* dem Magnete an.

Es wurde ein starker elektrischer Strom einer mit Salmiakwasser gebauten, \*) Funkengebenden Säule von etwa 45 Lagen Zink-Kupfer-Platten (deren jede 81 engl. Q. Z. Fläche hatte) in die Nadel *h m n o*

\*) Statt der Pappen pflege ich zusammengelegte Bogen groben Fließpapiers zu nehmen, was bei viereckigen Platten sehr bequem ist und auch bei runden sich gut ausführen läßt, wenn man das Papier zwischen zwei Platten in einen Schraubenstock einpreßt und nach der Form der Platten schneidet. Der zu den Pappen bei Verfertigung derselben genommene Leim ist ohnehin hier in mehr als einer Beziehung unzweckmäßig; und könnte man die Pappen auch mehr als einmal benutzen, so ist solches doch aus andern Gründen nicht zu empfehlen.

geleitet, der seine Ableitung an dem untern nördlichen Theile des Magnets zum entgegengesetzten Pole fand. Sogleich erfolgte continuirliche Umdrehung der Nadel *h m n o*, und ein Funkenkreis umgab den Magnet *c g* wodurch der Versuch sich schön ausnimmt, ganz geeignet vor einem größeren Auditorio angestellt zu werden, wo ich ihn denn auch vor einigen Wochen bei meinen physikalischen Vorlesungen zeigte. Die Drehung war der im Cabirenbilde ausgedrückten Regel gemäß; also unter hier gemachten Voraussetzungen *rechtsum*, oder *O; S; W* d. h. von Ost über Süd nach West. Umgekehrt natürlich wenn  $+$  *E* in die Nadel geleitet wurde.

Die Nadel konnte auch als Spirale gewunden den Magnet umgeben mit gleich günstigem Erfolge. Und es machte keinen Unterschied, die Spirale mochte links oder rechts gewunden seyn, indem sowohl die rechts als die links gewundene Spirale, z. B. negativ elektrisirt, sich *O; S; W* d. h. *rechtsum* am Südpole drehte, wie solches auch im Sinn der Cabirenbilder (vergl. d. Jahrb. 1827. III. 313) aber nicht im Sinne der *Ampère'schen* Theorie seyn muß.

Man könnte sagen, das elektrische Feuer sey das Fluidum, worin bei diesem Versuche sich die Nadel bewegt. Aber diese Ansicht ist doch nicht ganz streng zu nehmen. Denn in der That kann man auch ohne Funken solche Drehungen zu Stande bringen. Man bringe sehr feinen, geplätteten Metalldraht (Lahn) an *c g* so an, daß er ganz genau metallisch erliegt, winde ihn um *c g* und befestige ihn an der bloß bis *n* reichenden Nadel *f h m n*. Von selbst wird sich dann ein Stück Lahn wieder abwinden, so schwach auch die Elasticität desselben seyn mag. Man kann aber erneute Aufwindung durch den elektrischen Strom bewirken, bis die Kraft der Elasticität der des Elektromagnetismus das Gleichgewicht hält. Mehr als höchstens zwei volle Umdrehungen konnte ich

sch nicht zu Stande bringen. Uebrigens wiederholte ich den Versuch öfters und sah an den verschiedenen Stellen (nach jeder Weltgegend zu) das Gleichgewicht zwischen Elektromagnetismus und Elasticität des Drahtes eintreten, so daß also nichts von einem Ueberrücken des Halbkreises, nach einer gewissen Weltgegend sich zu stellen, wahrnehmbar war. Dem Princip nach sind sonach continuirliche elektromagnetische Drehungen auch vermittelt eines beweglichen festen Leiters ohne Einnischung eines flüssigen ausführbar. Indefs wenn von einer größeren Anzahl Drehungen die Rede: so wird bloß vermittelt eines flüssigen Leiters diese Aufgabe ausführbar seyn, sey diese Flüssigkeit entweder eine ponderable, oder imponderable, wie bei dem vorhin angeführten Versuche der elektrische Strom selbst, welcher an einer Stelle nicht continuirlich zusammenhängenden Leiter verbindet. Ich muß bemerken, daß bei dem Kupfer-Drahte *f h m n o* an die Stelle *n o* bei einigen Versuchen eine ganz schwache Stahlspitze setzte, welche magnetisirt war, jedoch ohne daß daraus ein besonderer Gewinn entstanden wäre.

---

*Benutzung einer resonirenden Membran zur Beobachtung der Interferenz der Schallwellen,*

von

*Dr. Wilhelm Weber.*

In einem Aufsatze über *Savart's* Versuche mit mittelbar erschütterten Membranen, (S. 176 ff. d. 1. Heftes) habe ich gesagt, (S. 184 und 185.) daß diesen mittelbar erschütterten Membranen weder Selbsttönen noch ein Resoniren beobachtet werde, wohl wenn eine Orgelpfeife, als auch wenn eine Gabel oder schwingende Platte (überhaupt ein longitudinal schwingender Körper, oder ein transversal schwingender von flachenförmiger Gestalt) vor die Membran gehalten wird. Aber allerdings ist es mir

gelungen, dieselbe Membran, ohne sie zu berühren, zum Resoniren zu bringen, und zwar auf eine ganz einfache Weise, durch Vorhalten einer Stimmgabel. (Ich brachte die eine Zinke dicht an die Membran parallel mit der Diagonale des quadratischen Rahmens.) Der Ton einer in freier Luft gehaltenen Stimmgabel wird schon in geringer Entfernung gar nicht, oder sehr schwach gehört. Nähert man aber die Stimmgabel der Membran auf die beschriebene Weise, ohne dieselbe zu berühren, so hört man den Ton allein sehr deutlich, sondern bemerkt auch sogleich, daß er nicht von der Stimmgabel, sondern von der Membran ausgehe.

Mit Hülfe einer solchen resonirenden Membran konnte ich nun dieselben Interferenzerscheinungen der Schallwellen beobachten, welche ich in dem Jahrbuche 1826. III. S. 385 bis 430. beschrieben und genauer untersucht habe.

Es ist nämlich die Resonanz der Membran sehr deutlich, wenn man die Außenseite einer Zinke der Membran zukehrt. Eben so deutlich ist sie, wenn man beide Zinken der Membran in gleichem Grade nähert; wenn man aber durch Drehung der Stimmgabel nach und nach aus der ersten Lage in die zweite bringt, so kommt man an einen Punkt, wo die Resonanz der Membran plötzlich fast ganz verschwindet, aber indem man weiter dreht, gleich wieder erscheint. Unterscheidet man an den Zinken der Stimmgabel dreierlei Flächen, nämlich 1) Vorderflächen und Hinterflächen, 2) Seitenflächen, 3) Endflächen: so beobachtet man ein solches Verschwinden des Tones bei jedem Uebergange von einer Vorderfläche zu einer Seitenfläche und umgekehrt, aber bei jedem Uebergange von einer Vorderfläche zu einer Endfläche und umgekehrt; man beobachtet kein Verschwinden des Tones beim Uebergange von einer Seitenfläche zu einer Endfläche oder umgekehrt.

Diese Erscheinungen hört man bei äußerem Geräusche nicht deutlich, daher diese Versuche am besten während der Nacht angestellt werden.

Besonders bemerkenswerth sind bei diesen Erscheinungen folgende Unterschiede von den in der angeführten Abhandlung (in diesem Jahrbuche 1826. III. S. 885) beschriebenen: 1) daß die Membran eine mit an der Stimmgabel vorbei sich erstreckende Ebene ist, deren jeder Punct gleich leicht erschüttert werden kann, während die abgestimmte eingeschlossene Luftsäule nur eine enge Oeffnung erhielt, so daß sie nur mittönen konnte, wenn die Schallwellen durch diese Oeffnung drangen; 2) daß die Membran nicht abgestimmt war, und doch diese Erscheinungen zeigte, während man mit einer nicht abgestimmten Luftsäule, wenigstens wenn sie eng ist, nichts beobachten kann.

---

*Beschreibung eines Instruments zur vergleichenden Messung der Ausdehnbarkeit der Metalle und anderer fester Körper,*

von

*James Nasmyth.*

Bei ihren trefflichen Untersuchungen über die Aussetze der Wärme, bedienten sich *Dulong* und *Petit* zur Messung der Ausdehnbarkeit fester Körper eines Apparates, (vergl. Journal ält. R. B. XXV. S. 316.) an welchem *James Nasmyth* neuerdings einige zweckmäßige Verbesserungen angebracht hat; denn in der That kann das von dem letztern beschriebene Instrument (*Brewster's Edinb. Journ. of Sc. No. XII. S. 225.*) lediglich als eine Abänderung des zuvor erwähnten gelten. Wir geben die Beschreibung hier mit den Worten des Originals.

„Dieses Instrument besteht aus einer Glasröhre von ungefähr einem Zoll in Lichten, und ungefähr 12. Länge, die an dem einem Ende hermetisch ver-

schlossen, und an deren anderem eine messingene Fassung angekittet ist, deren oberer Theil abgeschraubt werden kann. In diesen obern Theil oder Deckel ist eine ungefähr 3 Fufs lange, unten offene Glasröhre (wie sie zu Thermometern angewandt werden) eingekittet, an welcher eine in Zolle und Zehntel Zolle getheilte Skale befestigt worden. — Um mit diesem Instrumente die beabsichtigte Untersuchung anzustellen, muß man sich von den zu prüfenden Metallen Stücke von gleichem Volum und von solchen Dimensionen verschaffen, daß sie die Glasröhre (Taf. I. Fig. 20.) gerade ausfüllen, aber nicht andrücken. Das Rohr *A* wird sodann mit Wasser von 50° (F.) angefüllt, eines der Metallstücke (z. B. Blei) eingebracht, der Deckel *D* mit seiner Röhre und Skale aufgeschraubt und das Wasser, welches dem Rohr *A* zurückgeblieben, durch Einschrauben der kleinen Schraube *C*, beim Beginn des Versuchs bis auf den Nullpunkt in der Thermometeröhre gehoben. Besitzt das Rohr *A* mit seinem Inhalt die Temperatur von 50°, so ist der Apparat zu einem Versuche fertig. Durch Einsenken desselben in kochendes Wasser wird das Ganze auf 100° erhitzt; das Blei wird sich nun ausdehnen und das Wasser in die Röhre *E* hinauftreiben (auf 12 Zoll z. B.). Sodann wird das Blei herausgenommen, und das folgende Stück (etwa Zinn) eingebracht; und nachdem alles in den nämlichen Zustand versetzt worden, wie bei Anfang des ersten Versuchs, wird der Apparat von Neuem auf 100° erhitzt. Zinn und Wasser werden sich nun etwa bis auf 6 Zoll ausdehnen, und man kann hieraus schließen, daß Blei zweimal so ausdehnbar sey als das Zinn. Dieselbe Operation wird mit jedem der anderen Metalle oder festen Körper, die geprüft werden sollen, zu wiederholen. — Wenn man nun den Inhalt eines jeden Zolles des inneren Raums der Röhre *E* kennt, so ist man auch in

stände, durch Abziehen der Ausdehnung des Wassers, welche zuvor bestimmt werden muß, von der gesammten Ausdehnung beider Körper, des Metalls und des Wassers, die totale Ausdehnung jedes der Substanzen in Theilen eines Kubikzolles anzugeben.“ Es bedarf kaum noch der Bemerkung, daß zur Erreichung größserer Schärfe die Correction für die Ausdehnung des Apparats selbst nicht unterbleiben darf. Uebrigens wissen wir jetzt, daß diese Untersuchungen immer einen untergeordneten Werth behalten, und sich lediglich auf das ganze Volum beziehen können; auf die Ausdehnung nach bestimmten Richtungen darf bei Körpern, die keinem regelmäßigen Krystallisationsysteme angehören, hieraus kein Schluß gezogen werden, wie *Poggendorf* sehr richtig bemerkt, (Ann. B. IX. S. 612.) indem er an *Mitscherlich's* frühere Erfahrungen (ebend. B. LXXV. S. 125.) erinnert, und neue Untersuchungen desselben ausgezeichneten Naturforschers über diesen Gegenstand ankündigt.

---

*Die Gewinnung und Verkauf des Kadmiums in Schlesien  
und Vorkommen von Iodin in einem oberschlesischen  
Zinkerze,*

mitgetheilt von  
*Herrn Oberberggrath Reil in Brieg.*

*Brieg, am 15ten Juli 1827.*

Bereits seit längerer Zeit ist man auf der Koenigshütte in Oberschlesien bemüht gewesen, das Kadmium aus seinen Verbindungen in den dortigen Zinkerzen und aus seiner Verbindung mit dem regulinischen Zink, mit welchem es bei der Destillation der Erze übergeht, zu scheiden und zwar theils um das Kadmium, als ein noch nicht allgemein bekanntes Metall zu gewinnen, theils um zu ermitteln, ob das Kadmium wie es wohl scheint, den Zink spröde und zum Verwalzen weniger geeignet mache. Die ange-

stellten Versuche sind sehr gut gelungen und kann das Kadmium zu billigen Preisen dargestellt werden.

Um den Herrn Chemikern das Kadmium in größeren Quantitäten zu billigen Preisen zu stellen, sind Vorräthe bei den Kaufmann auf der *Königshütte* in Oberschlesien und bei dem *Königl. Bergwerks-Producten-Comptoir* in Breslau dergelegt, und es soll die Unze Kadmium mit 100 Reichthalern verkauft werden; ich ersuche Sie daher, dies in Ihrem Journale bekannt zu machen.

Kömmt das Kadmium mehr in die Hände des Publicums, so ist zu erwarten, daß sich auch mehrere Wege zu dessen Anwendung zeigen werden. Zeither wurde dasselbe in Oberschlesien, auf der *Königshütte*, nur, mit Schwefel übergetrieben, worauf eine orange-gelbe Farbe, die zur Oel- und Kalkbrennerei sehr brauchbar befunden worden ist, verarbeitet wird.

Bei dieser Gelegenheit mache ich mit dem Herrn Zink-Obermeister *Mentzel* einen Extract zuzufügen, der die überraschende Nachricht giebt, daß das Kadmium auch in dem Oberschlesischen Zink vorkommt.

Königshütte d. 13. Juli 1800.

„Bereits vor geraumer Zeit habe ich angefangen, das aus meinem Destillirapparat erzeugte Kadmium zzertheilte, metallische Kadmium die Eigenschaft zu zeigen, einen scharfen Geruch — dem der Salzsäure ähnlich — auszustoßen. Endlich ist es mir gelungen, die Ursache dieser Erscheinung zu entdecken. Ich kannte, daß Iod einen ähnlichen Geruch wie Salzsäure hat, so verfiel ich auf den Gedanken, ob es nicht ein neuer Stoff seyn könne, und in der That fand ich bei der desfalls angestellten Prüfung meine Muthmaßung völlig bestätigt. Ich überreiche anbei eine Probe von noch mit Zink verunreinigten Kadmium, worin ich zuerst das Iodin aufgefunden habe.“

„Das Verfahren, welches ich zur Ausmittlung des Iodinehalts angewendet habe, ist folgendes:“

„Ich laugte zuvörderst das Kadmiumpulver unter Wirkung der Wärme in Wasser aus und versetzte die Lauge mit Salpetersäure, um das Iod abzuschlei-

Die Flüssigkeit färbte sich dadurch weingelb. Ich brachte in diese Flüssigkeit sodann *Stärke*, und erhielt augenblicklich die veilchenblaue Färbung, wodurch das Iodin charakterisirt wird.“

„Diese Entdeckung halte ich für nicht unwichtig, meines Wissens das Iod bis jetzt noch nicht in der organischen Natur gefunden worden ist.\*) Deshalb hielt ich es für nöthig, genau auszumitteln, ob das Iod wirklich ursprünglich im Zinkoxyd vorhanden ist, oder ob es vielleicht erst durch das Reductionsmittel (Holzkohle) in das Kadmium gebracht worden sey.“

„Ich verschafte mir in dieser Absicht zuvörderst Kadmium, das bei *Cynders* reducirt worden war, erhielt aber aus diesem ebenfalls Iod. Ferner untersuchte ich: ob vielleicht das Iod von den organischen Überresten des Lehms herrührte, den man zur hermetischen Schließung des Destillirapparats anwendet. Ich fand jedoch keine Spur darin.“

„Endlich prüfte ich auch das Zinkoxyd, wie es bei der Zinkdestillation abfällt, auf Iod. Bei Anwendung des obenbeschriebenen Verfahrens fand ich aber keine Spur darin auf, wahrscheintlich weil es hierin in einer ganz andern Verbindung enthalten ist, als

---

Sehen wir von dem Vorkommen des Iodins im Steinsalz, in den Soolen und anderen Mineralwassern ab, (wo allerdings der mögliche organische Ursprung desselben näher liegt) so haben wir in der That bis jetzt nur ein ganz isolirt dastehendes Beispiel von dem Vorkommen des Iodins im Mineralreiche; *Vauquelin* fand es nämlich in einem mexikanischen Silbererze, dessen Fundort unbekannt blieb. (vgl. Jahrb. 1825 III. S. 26 ff.) Herr *Mentzel's* Entdeckung liefert daher immer die erste bestimmte Thatsache dieser Art.

im Kadmium, in welchem es wahrscheinlich als Iodid (oder als Jodäure, mit dem Kadmium ein Salz bildend, vorhanden ist \*). In Ermangelung anderer Hülfsmittel, die mir erst demnächst verschaffen werde, war ich zufrieden, als ich nach mehrfachen Versuchen das Silber (in jedoch höchst unbedeutender Menge) in einer sauren Auflösung des Zinkoxyds auffand, die ich wie die oben beschriebene Lauge behandelte.“

*Mentzel.*

## 6. Notiz über (doppelt) chromsaures Silber

von

*E. F. Teschemacher.*

(Aus einem Briefe an *Rich. Phillips, Philos. Magaz. and Ann.* 1827. No. V. S. 345. übersetzt von *Schweigger-Seidel.*)

*Barnsbury, d. 13. März 1827.*

Ich bin so frei Ihnen eine kleine Quantität krystallisirten chromsauren Silbers einzuhandigen, welches ich durch freiwillige Verdunstung einer Lösung von chromsaurem Kali, nach Fällung derselben mit salpetersaurem Silber und Abscheidung des Niederschlags, erhalten habe. Es hatten sich diese Krystalle nach Verlauf von 10 Tagen auf den Boden des Gefasses abgesetzt. Sie besitzen einen starken metallischen Glanz, und, bei durchfallendem Lichte eine tiefrothe Farbe, ähnlich dem Rothgültigerz; sie sind unauflöslich, sowohl im kaltem, als heissem

\*) Wahrscheinlicher doch wohl als Hydroiodinsäure oder vielmehr als ein Kadmiumiodid; doch darüber muß eine genaue chemische Analyse entscheiden, die in der That sehr wünschenswerth ist. Ueberhaupt scheinen die schlesischen Erze der Beachtung der Analyse erfahrener Chemiker würdig. Es soll im künftigen Hefte eine Beschreibung titanhaltiger Schlacken aus der Königshütte vom Hrn Prof. *Hunefeld* mitgeteilt werden, die manches interessante Vorkommen in denselben vermuthen läßt. Die Mittheilung dieser Beschreibung war bisher verschoben worden, weil wir von diesen Schlacken, ehe sie einer genauen Analyse unterworfen zu können, einige Stücke zu erlangen hofften — nun mag sie vorläufig an die obigen interessanten Nachrichten sich anschließen.  
Schw.-Seid.

Wasser. Die primitive Form derselben scheint ein doppelt-schiefes Prisma zu seyn, mit folgenden Winkeln, deren Messungen mit *Wollaston's* Reflektions-  
oniometer an den sehr glänzenden natürlichen Flächen angestellt wurden (Taf. I. Fig. 21.)

Der Winkel zwischen den Flächen

$$\begin{aligned} P \text{ und } T &= 128^\circ \\ P \text{ und } M &= 101^\circ 05' \\ M \text{ und } T &= 69^\circ 55' \text{ oder} \\ M \text{ und } T' &= 110^\circ 05'. \end{aligned}$$

Dieses Salz giebt, auf Platindraht behandelt, ein dunkelsmaragdgrünes Glas; auf Kohle wird das Silber reducirt, und kommt in kleinen Kügelchen auf der Oberfläche des Chromoxydes zum Vorschein. Daß es ein doppelt-chromsaures Silber sey, davon habe ich mich überzeugt durch directe Verbindung des chromsauren Silber mit noch einem zweiten Verhältnistheil von Chromsäure.

#### *Ueber die Menge des in Frankreich fabricirten schwefelsauren Chinins.*

Ein Brief der Herrn *Pelletier* und *Caventou* (der beiden Entdecker des Chinins) an die Pariser Akademie der Wissenschaften (*Ann. de Chim. etc.* T. XXXIV. März 1827, S. 381 ff.) enthält folgende interessante Nachrichten über diesen Gegenstand. „Anfänglich ward das schwefelsaure Chinin bloß von dessen Entdeckern bereitet, als aber der Verbrauch sich vermehrte, stellten es die Herren *Pelletier*, *Robiquet* und *Levaillant* in ihren chemischen Fabriken im Großen dar. Es würde schwierig seyn, wenn wir hier die die Anzahl, den Ursprung und die Bedeutsamkeit der Institute, welche gegenwärtig schwefelsaures Chinin liefern, mit einiger Schärfe anzugeben versuchen könnten — um indessen der Akademie wenigstens einen nähernden Begriff davon zu geben, wollen wir die numerischen Resultate der Arbeiten nur der solcher Fabriken während des Jahres 1826

vorlegen, von welchen die erste einem von uns (Pelletier) angehört, die andere aber Herrn Levaillant der die Güte gehabt, uns den Auszug aus seinen Rechnern zu diesem Zwecke mitzutheilen.“

China wurde verarbeitet				Centn.
von Pelletier, für eigene Rechnung	„	„	„	276
von Pelletier, in Verbindung mit Aug. Delondre				460
von Levaillant für Delondre	„	„	„	420
von demselben für eigene und verschiedener Capitalisten Rechnung	„			437
Totalsumme der in beiden Fabriken verarbeit. China				1593

„Der Gehalt der verschiedenen hier verarbeiteten Chinasorten an Chinin war nicht gleich groß bei allen. Einige gaben 3 Drachmen 50 Gran des schwefelsauren Salzes, andere lieferten nicht mehr als 2 Dr. im Mittel etwa 3 Dr. auf das Pfund = 0,023, was für das Jahr 1826, nach der obigen Berechnung, eine Masse von 59,057 Unzen schwefelsaures Chinin für das allein in jenen beiden Fabriken producirt giebt.“ Was die Production aller der übrigen französischen Chininfabriken zusammen genommen anlangt, so glauben die Berichtersteller, zum Mindesten ein Quantum von 31,000 Unzen (entsprechend 80,000 Pf. China) dafür annehmen zu dürfen, um berechnen daraus, daß diese im Jahre 1816 fabricirten 90,000 Unzen an 1,444,000 Individuen vertheilt worden sind, wenn im Mittel 36 Gran für eine Person gerechnet werden. Italien sey das einzige Land in Europa welches seinen Chininbedarf selbst producire; Indien, wo es jetzt häufig angewandt werde, verspreche noch einen bedeutenden Absatz.

#### Druckfehler.

B. I. S. 259. Z. 7. statt: Schwefelbohrer lies: Schanfelbohrer  
 „ II. „ 112. „ 18. u. Z. 18. st. Trippelsalz l. Tripelsalz.

# Zur Mineralogie, Metallurgie und analytischen Chemie.

*Vorkommen von gediegen Gold in dem Preussischen  
Mosel - Gebiet,*

von

Dr. J. N ö g g e r a t h,

K. Pr. Oberbergrath u. Prof. an der Rhein-Universität.

Das gediegen Gold, welches seit langer Zeit in Rheingebiet bekannt ist, und vorzüglich durch Waschen, unterhalb des Schwarzwaldes (im Badenschen) und in der Schweiz, aus dem Flußbette selbst gewonnen wird, scheint nach der Art seines Erscheinens in feiner Körner- und Staubform und nach seiner Begleitung, nämlich eines Titaneisensandes, von einer ganz andern Art des Vorkommens abzustammen, als dasjenige, welches in verhältnißmäßig großen Stücken, sowohl früher schon, als auch neuerlich wieder, in besonderer Auszeichnung in einigen, der Mosel zufließenden, Bächen gefunden worden ist. Dieses Rheingold scheint aus Gebirgsarten ausgewaschen zu seyn, welche dasselbe höchst zart eingestreut enthalten — aus Gebirgsarten, welche wenigstens zum Theil in der Schweiz anstehen müssen, die sich dieses aus der Goldführung mancher Schweizer Flüsse schließen läßt, die sich in den Rhein ergießen. (Vgl. Zschockke in *Kastner's Archiv f. d. ges. Naturlehre* II. S. 35.) Das Gold der Moselgegend dürfte aber wohl viel eher aus sehr reichen goldführenden Quarzgängen herrühren, welche im *Hunds-acker Gebirge* aufsetzen und deren Entdeckung si-

cher von der grössten Wichtigkeit seyn würde. Durch ein Zusammenhalten des jüngsten bedeutenden Fundes dieser Art mit denjenigen, welche früherer Zeit Statt gefunden haben, wird diese Vermuthung sehr begünstigt und fast zur Gewissheit steigert.

Jener neueste Fund geschah im November vorigen Jahres durch einen kleinen Knaben in demjenigen Bache, welcher der *Grosbach* genannt, welcher sich bei *Enkirch*, im Kreise *Zell*, Regierungs Bezirk *Coblenz*, in die *Mosel* ergießt. Es war ein Stück gediegen Gold von vier Loth Gewicht; der Knabe fand es im Bachbette selbst, oberhalb der Mühle des Herrn *Gerhard*. Dieser Herr *Gerhard*, dessen Söhnchen der Finder war, deponirte das Stück Gold bei der Landrätlichen Behörde, mit dem Erbieten, dasselbe für den eigenthümlichen Werth von  $42\frac{1}{2}$  Thaler abzulassen, wenn es für irgend eine Sammlung von Interesse gehalten werden möchte. Der K. Landrath sandte dasselbe an die K. Regierung nach Coblenz, von dieser gelangte es an das Königl. Oberbergamt für die Niederrheinischen Provinzen nach Bonn, von welchem es an die obersten Bergbehörde in Berlin vorgelegt wurde. Diese Behörde bestimmte es der grossen Königl. Mineralien-Sammlung in Berlin, in welcher dasselbe noch mehr aufgestellt seyn wird.

Ich habe das Stück ein Zeittlang im Hause gehabt, und dasselbe wiederholt auf das Genaueste betrachtet. Es ist 1 Zoll 8 Linien lang, 9 Linien dick, im Aeufsern geschiebeartig abgeschliffen, von einer unvollkommen knolligen Gestalt, mit verschiedenen Vertiefungen und ausgefressenen Löchern versehen.

und mit kleinen Quarzbröckchen verwachsen. Dasselbe ist ganz bestimmt kein Kunstproduct oder ein zufällig beim Schmelzen mit Quarzsand vermengter Goldklumpen. Ausser dem allgemeinen Habitus, welcher für ein natürliches, im Wasser abgerolltes, Stück gediegen Gold spricht, ist auch der Umstand für diese Meinung günstig, daß die gröfseren Quarzeinmengungen ganz deutlich frisch und weder verfritet, noch von Feuereinwirkung rissig oder zerborsten erscheinen.

Bei alle diesem würde aber die Vermuthung, daß dieses Stück eine, zufällig in dieser Gegend verloren gegangene, Goldstufe seyn könne, welche lange Zeit im Wasser umhergerollt wäre, noch am nächsten liegen, wenn es der erste Fund von gediegen Gold aus der Moselgegend wäre. Das Geschichtliche mehrerer analogen Funde habe ich aber bereits in meinem Werke: „das Gebirge in Rheinland-Westphalen“ (I. S. 14. f.) zusammengestellt. Das Wesentlichste hieraus will ich nachfolgend ausheben.

Bei dem Dorfe *Andel*, im Kreise *Bernkastel*, eine Viertelstunde südlich von diesem Kreiseorte des Regierungs-Bezirks Trier, mündet ein Bach, der *Goldbach* genannt, in die *Mosel*, dessen Goldführung notorisch in der dortigen Gegend ist. Das Gold wird darin ebenfalls, besonders nach großen Ueberschwemmungen, nicht als feiner Sand oder Staub, sondern in bedeutend großen Stückchen (von mehrern Dukaten an Werth) gefunden.

Der vormalige Landesherr, *Karl Theodor*, Kurfürst zur Pfalz, hat sogar Wäschversuche in dem *Goldbache* veranstalten lassen. Bei der Königl. Re-

gierung zu Trier wurde wirklich ein, aber leider sehr unvollständiges, Aktenheft vom Jahr 1776 über diesen Gegenstand vorgefunden, aus dem sich nur die Nachricht entnehmen liefs, dafs um die gedachte Zeit von dem Kurfürsten 250 Gulden zu Wäschversuchen angewiesen, und auch, nach den vorhandenen Rechnungen, zum gröfsten Theile dazu verwendet worden sind. Das Resultat dieser Versuche fehlt indess bei diesen Verhandlungen.

Durch die Vermittelung meines Freundes, des Königl. Landraths Herrn *Liesem* in Bernkastel, wurden aber im Jahr 1818 von dem Herrn Bürgermeister von *Mülheim*, in dessen amtlichem Wirkungskreis Andel liegt, noch einige nähere und interressanter historische Notizen über diesen Gegenstand beigebracht, und auch ein Stückchen gediegen Gold verschafft, welches früher im Goldbache gefunden, und von einem Bewohner von Andel aufbewahrt worden war. Jene Nachrichten meldeten unter andern, dafs schon in älterer Zeit zu verschiedenen Epochen bedeutende Stückchen gediegen Gold im Goldbache gefunden worden sind; dafs die erwähnten, auf Befehl des Kurfürsten *Karl Theodor* angestellten, Wäschversuche durch den zufälligen Fund eines Stückchen gediegen Goldes von der Gröfse einer deutschen Bohne veranlafst worden seyen, und dafs bei diesen Wäschversuchen für einen Werth von 50 Gulden Rheinish an Gold gesammelt worden ist. Ferner hiefs es in dem Berichte des Herrn Bürgermeisters: „In den neueren Zeiten, besonders in den Jahren 1807 und 1809, wo grofse Wasserfluthen Statt fanden, wurden von verschiedenen Individuen nach und nach

zehn Stückchen von verschiedener GröÙe gefunden, unter andern auch einige davon durch die damalige Präfector nach Paris abgeschickt, ohne dafs aber von da aus nähere Untersuchungen veranstaltet worden sind. Die Stückchen wurden zu jeder Zeit nach grossen Gewässern in den Ritzen der Felsen, welche den Bach quer durchschneiden, auf solche Art gefunden, dafs man die Ritzen der Felsen in dem Bach durchsuchte, wo ohne allen Zweifel das Gold von dem Wasser hingetrieben war, und wegen seiner Schwere nicht weiter fortgerissen werden konnte.“ Nach anderen Nachrichten besafs der vormalige Bergwerks-Agent bei den Quecksilber-Gruben der Pfalz, Herr *Beurard*, ein Stück gediegen Gold aus dem Goldbache, welches sechs Dukaten an Gold werth war; er hatte es von dem Finder, einem Bauern aus Anspach, gekauft.

Das Stückchen Gold, welches dem oben erwähnten Bericht des Herrn Bürgermeisters von *Mühlheim* begleitete, habe ich ebenfalls genau untersucht. Es ist damals auch der obersten Bergwerks-Behörde in Berlin eingesandt worden, und befindet sich jetzt wahrscheinlich auch in der K. Mineralien-Sammlung. Dasselbe hat gleichfalls das unverkennbarste Ansehen von einem Geschiebe; es ist etwas flach, höchstens zwei Linien dick, aber vier Linien breit und lang, mit unregelmäßigen Vertiefungen versehen, und scheint von einem etwas dicken, plattenförmigen Vorkommen abzustammen. Es wiegt neun und zwanzig Gran Nürnberger Apotheker-Gewicht, hat aber keine Spur von ansitzender Gebirgsart.

Ohngeachtet des letztern Umstandes, nämlich

daß bei dem Andeler Golde noch keine ansitzende Gang- oder Gebirgsart gefunden worden war, urtheilte ich a. a. O. doch schon in folgender Art über das muthmaßliche ursprüngliche Vorkommen desselben.

„Da der *Goldbach* eine Stunde oberhalb der Stadt *Bernkastel* im hohen Gebirge entspringt, und sich nach einem nur halbstündigen Laufe bei *Andel* in die *Mosel* ergießt; da das Bett des Baches, wider gröste Theil des *Hundsrücker Gebirges* aus *Grauwackenschiefer* besteht, und derselbe hier von mächtigen *Quarzgängen* durchschnitten wird; da ferner der *Goldbach* bei anhaltendem Regenwetter, wie alle Gebirgswasser, sehr schnell und stark anschwillt, und bei seinem starken Fallen tief in die Oberfläche eingeschnitten hat, so daß fast in seinem ganzen Laufe das Gestein entblöst liegt: so steht wohl ziemlich zuverlässig, und auch durch die Analogie des Vorkommens in anderen Ländern unterstützt, \*) anzunehmen, daß einer oder mehrere der häufig in der Gegend aufsetzenden *Quarzgänge* das seither in dem Bache gefundene gediegen Gold enthalten habe. Alle Bemühungen, die Lagerstätte selbst aufzufinden, sind indeß bis jetzt fruchtlos geblieben.“

Der neue Fund des gröfseren Goldgeschiebes bei *Enkirch* rechtfertigt meine frühere Vermuthung vollkommen, da nunmehr auch daran der Quarz als die Gangart des Goldes erkannt worden ist. Wahrscheinlich sind mehrere *Quarzgänge* des *Hundsrückers*

---

\*) Wie z. B. theilweise in *Mexico*, nämlich zu *Guanajuato*, *Zacatecas* u. s. w., in *Potosi*, in *Siebenbürgen* u. s. w., wo auch das Gold auf Gangen im Grauwackengebirge vorkommt.

Wackengebirges reich goldführend, denn bei ziemlich bedeutenden Entfernung zwischen Enkel und Andel, (welche beide Orte auf dem geraden Wege 5 bis 6 Stunden aus einander liegen mögen) und bei dem ziemlichen Parallelismus, unter welchem die beiden Bäche Grosbach und Goldbach ins Gebirge erstrecken, läßt sich nicht wohl annehmen, daß die Goldführung beider Bäche gerade einem und demselben Gange herrühre. Der wichtige Enkircher Fund wird aber gewiß zu ernstlichen Nachforschungen anregen, und soll dereinst die goldführenden Gänge selbst aufgedeckt werden, so würde man wohl zuverlässig gro- Reichtümer von einer Lagerstätte erwarten können, welche das Gold in ausgewaschenen Stücken von vier Loth Gewicht geliefert hat.

---

*Nachschrift des Dr. Schweigger-Seidel.*

*Zusammenstellung einiger Beiträge zur chemischen Geschichte des Goldes und zur Dokimasie.*

An die vorstehende interessante Nachricht des h. O. B. R. Noggerath über ein merkwürdiges Vorkommen des Gediegen-Goldes in unserem deutschen Vaterlande, reihen sich zweckmäßig folgende Beiträge zur chemischen Geschichte des Goldes, die wir aus einigen der neueren Hefte der *Ann. de Chim. etc.* ausheben und hier zusammenstellen wollen.

I. Zuvörderst sey eine Abhandlung J. B. Boussingault's „über die chemische Zusammensetzung des verhaltigen Gediegen-Goldes genannt.“ (a. a. O. XXXIV. S. 408. ff.) Dieser Naturforscher analysirte nämlich eine Reihe von Goldstufen aus den Co-

lumbischen Bergwerken, in der Absicht, ihren Silbergehalt zu ermitteln, und fand im Verlaufe seiner Untersuchungen Silber und Gold immer in bestimmten chemischen Verhältnissen mit einander verbunden. Da das Gold im Verhältniß zum Silber elektronegativer sey, so dürften, meint er, diese Goldverbindungen mit dem Namen von *Auriden* (*aurures*) bezeichnet werden. „Bis jetzt,“ sagt *Boussingault*, „habe ich in dem silberhaltigen Gediengengolde 1 MG. Silber, mit 2, 3, 5, 6 und 8 MG. Gold verbunden, angetroffen, wie aus den Analysen hervorgeht, von welchen ich Bericht abzustatten im Begriff stehe; aber wahrscheinlich giebt es auch noch andere Verbindungsverhältnisse, welche diese Reihe vervollständigen und vielleicht sogar noch weiter ausdehnen dürften. Bei meinen Berechnungen habe ich 24,86 für das stöchiometrische Gewicht des Goldes angenommen — die nämliche Zahl, welche *Berzelius* aus der Zusammensetzung des Goldhyperoxydes abgeleitet hat, in der Voraussetzung, daß dieses 3 MG. Sauerstoff enthalte; für das Silber habe ich die Zahl 27,05 angenommen.“

1. „*Gediegen Gold von Marmato.* — Diese schöne Varietät des Gediengengoldes, habe ich mir aus den Bergwerken von *Marmato*, in der Nachbarschaft von *la Vega de Supia*, in der Provinz *Popayan*, verschafft. Es wird zu *Marmato* goldführender Schwefelkies gefördert, welcher in mächtigen Gängen gefunden wird, die in porphyrischem Syenit aufsetzen. Das von mir analysirte Gold wurde im Innern einer solchen Kiesstufe angetroffen, in Form einer artigen Gruppe oktaëdrischer und kubischer Krystalle. Die Farbe der

eben ist ziemlich bläsgelb, und sein specifisches Gewicht bei 16° C. = 12,666. — Ein 28,59 Gran schweres Stück davon lieferte, mit Königsscheidewasser behandelt, 10,04 Gr. Chlorsilber = 7,57 Gr. metallischem Silber. Das erhaltene Chlorid hatte die Gestalt der Goldkrystalle, welche der Einwirkung der Säure unterworfen worden, beibehalten. Aus der bis zu angemessenem Grade eingedampften Auflösung des Goldes im Königsscheidewasser fällte Eisenvitriol 21,0 Gr. reines Gold; somit bestehet das Gold von *Marmato* aus

			im 100	der Theorie nach
Gold	„ „	21.00 Gr.	73,45	3 MG. = 73.4
Silber	„ „	07.57 „	26.48	1 MG. = 26.6
Verlust	„ „	00.02 „	00,07	
		28,59 „	100,00	Ag. Au <sup>1</sup> = 100.0.“

2. „*Gediegen Gold von Titiribi*. — Dieses Gold kommt aus einem oberhalb des Dorfes *Titiribi* belegenen Bergwerke. Man trifft es in einem sehr eisenhüssigen Thone, welcher in Lagern von geringer Dicke über einem Hornblende - Schiefer sich ausbreitet, der das aus Syenit und porphyrischem Grünstein bestehende Erdreich der Provinz *Antioquia* bilden hilft. Die goldführende Schicht, deren Mächtigkeit selten einen Fuß erreicht, wird bedeckt von einem Conglomerate aus leicht verklebten Quarzkieselgerollen. — 15,44 des krystallisirten Goldes von *Titiribi* gaben 5,25 Chlorsilber, oder

			im 100	der Theorie nach
Gold	„	11.43 Gr.	74	3 MG. = 73.4
Silber	„	4.00 „	26	1 MG. = 26.6
		15,43 „	100	Ag. Au <sup>1</sup> = 100.0.“

3. „*Gediegen Gold von Malpaso*. — Dieses Gold bildet kleine, plattgedrückte, unregelmäßige Körner

von ziemlich dunkelgelber Farbe; es wiegt 14,706 bei 16° C. Es kommt aus dem aufgeschwemmten Lande zu *Malpaso* in der Nähe von *Mariquita*. — Wird dieses Gold der Einwirkung des Königsscheidewassers ausgesetzt, so überzieht es sich sogleich mit Silberchlorid; aber die Wirkung der Säure dringt nur schwierig bis in die Mitte der Körner ein, denn wenn man das, nach lange Zeit fortgesetzter Behandlung mit Saure gebildete, Colorsilber genauer untersucht, so findet man, daß es noch immer Goldtheilchen einschließt. Um diesem Uebelstande, der eine Quelle von Irrthümern werden könnte, zu entgehen, verheiß ich die Königsscheidewasser-Probe, und analysirte sowohl diese als auch die übrigen Goldsorten durch Coupellirung. Das von mir befolgte Verfahren ist genau das nämliche, welches von den Probirern in Anwendung gesetzt wird, um den Gold- und Silbergehalt zu bestimmen. Das Guedigen-Gold mußte mit feinem Silber, dessen Quantität genau bekannt war, die Coupelle passiren; das Gewicht des Metallkönigs gab an, ob Metalle vorhanden gewesen, welche sich bei der Coupellation verschlackten; der König wurde, nachdem er gestreckt und dutenförmig zusammengerollt worden, zuerst mit Salpetersäure von 1,15 und nachher mit frischer Saure von 1,28 behandelt, und das Gold der Dute (oder Rolle) nach der Scheidung, wohl gewaschen, und sodann unter der Muffel getrocknet und gewogen.

Gold von Malpaso	10,20 Gr.	} coupellirt mit 120 Gr. Blei.
Feines Silber	29,30 "	
	<hr/> 39,50 "	
Gewicht d. Königs	39,50 "	

Scheidung:

Gewicht der Dute 39,50 Gr.

Reines Silber 29,30 "

Gold und Silber 10,20 "

	im 100	der Theorie nach
Gold in der Dute 09,00 "	88,24	8 MG. = 88,04
Reines Silber 1,20 "	11,76	1 MG. = 11,96
10,20 "	100,00	Ag. Au <sup>8</sup> = 100,00."

4. „Gediengen Gold vom Rio - Sucio. — Ziemlich regelmäßige, dunkelgefärbte Körner von 14,690 c. Gewicht; aus einer Alluvial - Mine an den Ufern Rio - Sucio, bei Mariquita.

Gediengen Gold 10,00 Gr. } coupellirt  
Reines Silber 27,00 " } mit 100 Gr. Blei.

37,00 "

Gewicht des Königs 36,95 "

schlackte Stoffe 00,05 "

Scheidung:

Gewicht der Dute 36,95 "

Reines Silber 27,00 "

Gold und Silber 09,95 "

	im 100	der Theorie nach
Gold in der Dute 08,75 "	87,94	8 MG. = 88,04
Reines Silber 1,20 "	12,06	1 MG. = 11,76
9,95 "	100,00	Ag. Au <sup>8</sup> = 100,00."

5. „Gediengen Gold von la Otra - Mina, bei Tititi. — Oktaëdrische Krystalle, deren Gangart ochers: Thoneisenstein, und deren Farbe blafsgelb ist. Das der Analyse unterworfenen Stück konnte nicht ganz von dem Eisenoxyde befreiet werden, welches an demselben anhing.

Gediengen Gold 10,60 Gr. } coupellirt mit 132 Gr. Blei.  
Reines Silber 22,00 "

32,60 "

Gewicht des Königs 32,15 "

schlackte Stoffe 0,45 " (Eisenoxyd?)

Scheidung:			
Gewicht der Dute	32.15 Gr.		
Feines Silber	22.00 "		
Gold und Silber	10.15 "		
Gold in der Dute	7.45 "	im 100	der Theorie
Silber	2.70 "	73.4	3 MG. =
		26.6	1 MG. =
	10.15 "	100.0	Ag. Au <sup>3</sup> =

6. „Gediegen Gold von el Guamo. — Unbearbare Krystalle von messinggelber Farbe; kommen in der Mine el Guamo, bei Marmato.

Gediegen Gold	16.50 Gr.	} coupellirt mit 208 Gr.
Feines Silber	35.10 "	
	51.60 "	
Gewicht des Königs	51.25 "	
Verschlackte Stoffe	0.35 "	

Scheidung:			
Gewicht der Dute	51.25 "		
Feines Silber	35.10 "		
Gold und Silber	16.15 "		
Gold in der Dute	11.90 "	im 100	der Theorie
Silber	4.25 "	73.68	3 MG. =
		26.32	1 MG. =
	16.15 "	100.00	Ag. Au <sup>3</sup> =

7. „Gediegen Gold von el Llano. — Aus dem Llano genannten Platze, welcher den Boden des Thals von la Vega de Supia einnimmt. Dieses Gold schwemmte, aus porphyrischen Trümmern gebildet, Erdreich hat ein Sandsteingebirge zur Unterlage, welches viel Aehnlichkeit mit dem bunten Sandstein besitzt. Es besteht dieses Gold aus kleinen abgerundeten Körnern, von eigenthümlich röthlicher Farbe, welche ihm dem Namen oro colorado verschafft.

Gediegen Gold	10.00 Gr.	} coupellirt mit 100 Gr.
Feines Silber	24.95 "	
	34.95 "	
Gewicht des Königs	34.65 "	
Verschlackte Stoffe	00.30 "	(Kupfer?)

## Des Silber haltigen Gediegen - Goldes. 269

Scheidung:

Wicht der Dute 34,65 Gr.

1 Silber " 24,95 "

und Silber 9,70 "

in der Dute 8,60 "

" " 1,10 "

9,70 "

im 100

88,58

11,42

100,00

der Theorie nach

8 MG. = 88,04

1 MG. = 11,96

Ag. Au<sup>8</sup> = 100,00 "

8. „Gediegen Gold von la Baja. — Ich erhielt die-  
se von Hrn. Stephenson, der sie aus der Allu-  
Mine von la Baja, bei Pamplona, mitgebracht  
hat. Sie besitzt eine poröse Structur, und enthält  
keine Quarz- und Eisenoxydtheilchen.

reines Gold 14,70 Gr.

1 Silber " 28,70 "

43,40 "

Wicht des Königs 42,20 "

abgewogene Stoffe 1,20 "

Scheidung:

Wicht der Dute 42,20 "

1 Silber " 28,70 "

und Silber 13,50 "

in der Dute 11,90 "

" " 1,60 "

13,50 "

im 100

88,15

11,85

100,00

der Theorie nach

8 MG. = 88,04

1 MG. = 11,96

Ag. Au<sup>8</sup> = 100,00 "

} coupellirt mit 140 Gr. Blei.

9. „Gediegen Gold von Ojas - Anchas. — Kommt  
aus einer Alluvial - Mine der Provinz Antioquia und  
besteht aus röthlich gelben Blättern.

reines Gold 14,80 Gr.

1 Silber " 28,80 "

42,60 "

Wicht des Königs 41,80 "

abgewogene Stoffe 00,80 "

Scheidung:

Wicht der Dute 41,80 "

1 Silber " 28,80 "

und Silber 13,50 "

} coupellirt mit 130 Gr. Blei.

Gold in der Dute	11,40 Gr.	im 100	der Theor.
Silber	" "	84,5	6 MG. =
	2,10 "	15,5	1 MG. =
	13,50 "	100,0	Ag. Au <sup>6</sup> =

10. „Gediegen Gold von la Trinidad, bei Rosa de Osos. — In Form eines kleinen, körbisförmigen Metallklumpens (Pfebe, 'Pepita') von 50 Gr. Gewicht und ziemlich dunkeler Farbe; kommt aus einer Alluvial-Mine.

Gediegen Gold	13,35 Gr.	} coupellirt mit 135 G.
Feines Silber	" 31,85 "	

45,20 "

Gewicht des Königs 45,20 "

Scheidung:

Gewicht der Dute 45,20 "

Feines Silber " 31,85 "

Gold und Silber 13,35 "

Gold in der Dute	11,00 "	im 100	der Theor.
Silber	" "	82,4	5 MG. =
	2,35 "	17,6	1 MG. =
	13,35 "	100,0	Ag. Au <sup>5</sup> =

11. „Gediegen Gold aus Siebenbürgen (Erdmannsdorf) — Kubische, sehr blafsgelbe Krystalle.

Gediegen Gold	" 6,20 Gr.	} coupellirt mit 45 G.
Feines Silber	" 8,50 "	

14,70 "

Gewicht des Königs 14,70 "

Scheidung:

Gewicht der Dute 14,70 "

Feines Silber " 8,50 "

Gold und Silber 6,20 "

Gold in der Dute	4,00 "	im 100	der Theor.
Silber	" "	64,52	2 MG. =
	2,20 "	35,48	1 MG. =
	6,20 "	100,00	Ag. Au <sup>2</sup> =

„Dies ist das Elektrum Klaproth's, in welchem Kupfer er fand:

Gold	„	64
Silber	„	36
		<hr/> 100.“

12. „Gediengen Gold von Santa - Rosa de Osos, in Provinz Antioquia. — Diefs ist eine sehr schöne e von 710 Gr. Gewicht, welche ich von Santa-mitgebracht habe, wo sie in einer Alluvial - Mi-efunden worden war. Das Gold dieser Pfebe eine blaßgelbe ins Grünliche ziehende Farbe.

gen Gold 10,90 Gr. } coupellirt mit 106 Gr. Blei.  
Silber „ 24,70 „ }

35,60 „

cht des Königs 35,25 „

blackte Stoffe 0,35 „

Scheidung:

cht der Dute 35,25 „

is Silber „ 24,70 „

und Silber 10,55 „

		im 100	der Theorie nach
in der Dute	6,85 „	64,93	2 MG. = 64,77
„ „	8,70 „	35,07	1 MG. = 35,23
	<hr/> 10,55 „	<hr/> 100,00	<hr/> Ag. Au <sup>2</sup> = 100,00.“

„Diese Goldvarietät ist gleichfalls identisch mit Elektrum, seiner Zusammensetzung nach.“

„Bei allen obigen Analysen wurde beständig 1G. Silber an mehrere Mischungsgewichte Gold anden angetroffen; es scheint jedoch, als könn auch Verbindungen von einem Verhältnistheile d mit mehreren Verhältnistheilen Silber existiren. könnte das goldhaltige Silber von Schlangen-berg in rien, in welchem Dr. Fordice fand: \*)

Gold	„	28
Silber	„	72
		<hr/> 100

wohl auch ein Aurid seyn, welches bestehet aus:

Gold	"	1 MG.	=	81
Silber	"	2 MG.	=	69
				100

und es verdiente daher unter diesem Gesichtspuncte das goldhaltige Silber von Neuem untersucht zu werden.

„Bis jetzt war 8 die größte Anzahl von Mischungsgewichten Gold, welche ich mit 1 MG. Silber vereinigt gefunden habe; aber es ist wahrscheinlich, daß diese Zahl bis auf 12 wird steigen können. Wenigstens hat mich ein Probirer versichert, daß er während einer Praxis von mehr als 40 Jahren, bemerkt habe, daß das reichste Silber führende Gold, welches in die Münze zu Bogota vorzukommen pflegte, gewöhnlich 22 karätig sey. Diefes läuft darauf hinaus, es enthalte:

Gold	$\frac{22}{24} = 0.92$	=	12 MG.	} „Ag. Au <sup>22</sup> .“
Silber	$\frac{2}{24} = 0.08$	=	1 "	

„Ziemlich allgemein pflegt man das silberhaltige Gedingen-Gold mit dem Namen einer natürlichen Legirung zu belegen; die Idee einer Legirung aber führt zugleich den der Schmelzung mit sich, und doch haben wir keinen Grund zu der Voraussetzung, daß diese Verbindung durch Feuer erzeugt worden sey. Es finden sogar mehrere Lagerungsverhältnisse Statt, die einer solchen Annahme sich entgegenzustellen scheinen, z. B. das Vorkommen des Goldes in Schwefelkiesen, im Eisenoxydhydrat, in kohlensaurer Manganoxyd (Roth-Braunsteinerz) — alles Substanzen, welche durch die Hitze verändert werden. Wenn man, trotz dieser Betrachtungen, und indem man auf die Compression sich beruft, dennoch bei der Hypothese von einem Feuerursprunge verharret

ollte, so müßte man noch einen besondern Umstand annehmen, welcher die Bildung der natürlichen Legirung eingeleitet hätte. Einen solchen würde z. B. die allmälige Abkühlung bieten; man würde hierdurch zugleich Rechenschaft geben von der Krystallisation des Gediegen - Goldes, und durch diese selbst wiederum von der geringen Dichtigkeit desselben: denn man bemerkt durchaus, daß das specifische Gewicht des silberhaltigen Goldes geringer ist, als die Berechnung nach den respectiven Gold - und Silbermengen in seiner Mischung es verlangt, während daß, wenn man sie zusammenschmelzt, die geschmolzene Legirung dann eine nur wenig geringere Dichtigkeit als das Mittel aus der beider Metalle besitzt. So wiegt:

		berechnet	geschmolzen
Das Gold von Marmato	12.666	16.931	
„ „ „ Malpaso	14.706	18.223	18,1
„ „ „ Santa-Rosa	14.149	16.175	

„Ich hatte anfänglich diese geringe Dichtigkeit des silberhaltigen Gediegen - Goldes dem Vorkommen in geraden Räume im Innern der von mir behandelten Stübe beigemessen; da ich dieselbe aber gleichfalls beobachtete bei Varietäten in der Form feinen Pulvers und dünner Blättchen, so scheint es mir augenfällig, daß diese von der krystallinischen Structur des Gediegen - Goldes abhänge.“

Maraquita, im August 1826.

So weit Boussingault. In Beziehung auf den Schluß seiner Abhandlung werde nur noch aufmerksam gemacht auf das, was Wetzlar in seiner, unlängst in dieser Zeitschrift mitgetheilten, schönen Untersuchung über gegenseitige Metallreductionen von den Legirungen bemerkt, welche unter diesen Umständen

den zu Stande kommen können. (1827. II. 91)  
 Neptunisten unter den Geologen werden aus Erw  
 nungen dieser Gattung gar Manches schöpfen kö  
 was ihrer Ansicht günstig ist, und diese mög  
 her hier beiläufig auch noch an das erinnert w  
 was schon früherhin an mehreren Stellen in  
 Zeitschrift (1825. II. 81 — 109. 1826. I. 372. II. 1  
 über Metallvegetationen aus wässerigen Med  
 richtet und wiederholt besprochen wurde.

II. Aber nicht dem Silber haltigen Gede  
 Gold allein hat *Boussingault* seine Aufmerksam  
 geschenkt, vielmehr enthalten die *Ann. de Ché*  
 (März 1827. T. XXXIV. S. 253 ff.) noch eine  
 re, fast gleichzeitig mit der vorigen (im Juli  
 niedergeschriebene, Abhandlung desselben V  
 sers, worin er nicht nur kürzlich von den vor  
 denen, in den columbischen Bergwerken ve  
 menden, goldführenden Erzen überhaupt h  
 sondern namentlich das dort übliche Verfahren  
 den in größter Menge vorkommenden goldh  
 Schwefelkiesen das Gold auszuschneiden und  
 eigenen Versuche dieses zu verbessern, ausf  
 beschreibt. Es wird nämlich in America z  
 Ende weder der (ursprünglich americanische)  
 gamations-, noch der *Schmelzungsprocess* allgem  
 gewandt. Vielmehr giebt es viele Bergwerke  
 in der an Gold führenden Erzen so reichen *la*  
*de Supia*, wo man keine andere Methode kennt  
 die Wäsche, das Gold mag in steinigen Gangarten  
 sprengt, oder in Schwefelkiesen, gefördert wer  
 der That aber hat dieses Verfahren, selbst im let  
 Falle, einen so guten Erfolg, daß oft noch von s

Eszen Vortheil gezogen wird, welche, sowohl für die Scheidung durch die Amalgamation, als durch den Schmelzproceß, zu arm sind. Der Verfasser beschreibt das Verfahren in der Art, wie es in den Bergwerken von *Marmato*, in der Provinz *Antioquia*, eingeführt zu werden pflegt, wo zahllose, sehr regelmäßige, zum Theil sehr mächtige Gänge von goldstreichendem Schwefelkies in der dortigen Syenit- und phyrischen Grünstein-Formationen aufsetzen, in denen sie fast beständig von West nach Osten streichen. Das Gold ist in diesen Kiesen zum Theil in dem ungewaffneten Auge sichtbaren Massen eingesprengt, wo finden sich zuweilen Krystallgruppen von mehr oder weniger halben Unze Gewicht; am häufigsten aber ist es so fein und sparsam vertheilt, daß es kaum durch chemische Hülfsmittel zu erkennen ist. Wir gehen hier nicht in das Detail der Operation ein; es wird genügen anzuführen, daß man den auf großen phyrsteinen (wie sie zum Zermahlen des Mais angewandt werden) gepochten und mit Wasser zu einem dünnen Brei angeriebenen Schwefelkies in einen Bassin abfließen läßt, durch welchen, wenn er gefüllt, eine Woche lang ein Wasserstrom hindurchgeleitet wird, um die erdigen Theile hinwegzuschlämmen, was durch fleißiges Umrühren der Masse noch befördert wird; dann erst beginnt die eigentliche Wäsche, welche von den Negerinnen mit großer Geschicklichkeit, mittelst einer hölzernen Schüssel von abgestumpfter Kesselform, (*batea* genannt) in diesem Bassin selbst durchgeführt, und so lange fortgesetzt wird, bis das Gold fast rein zurückbleibt. Dieses wird in einer Dose von Horn (*cacho* genannt) aufbewahrt, und

endlich in einem kleinen eisernen Ofen (*secadero*) getrocknet. Der Abfall wird zum zweiten und dritten Male der nämlichen Operation unterworfen, das in Haufen aufgeschüttet und 8 bis 10 Monate lang der Luft ausgesetzt, hierauf von Neuem gepocht und gewaschen, wo fast die nämliche Menge Gold als das erste Mal gewonnen zu werden pflegt. In dem abwechselnden Aufschütten und Schlämmen wird fortgefahren, bis der ganze Schwefelkies bei diesen wiederholten Operationen verschwunden ist. Das aus der Wäsche abfließende Wasser läuft nach dem *Rio - Cauca* zu, und setzt auf seinem Wege einen sehr fein zertheilten Schwefelkies ab, der von den freien Negern, die sich *masamoreros* nennen, noch einmal nicht ohne Erfolg, gewaschen wird. Durch zweimal wiederholte, jedesmal dreifache Wäsche reichte Boussingault aus einem solchen, für arm gehaltenen Kiese ungefähr  $\frac{1}{5000}$  Gold; sicherlich hätte derselbe aber bei nochmaliger Bearbeitung noch etwas mehr geliefert. Es ist dieses Gold nicht eben sehr fein und besitzt eine eigenthümliche schmutzige Farbe. In der Münze werden für 3 Pf. desselben 2 Pf. gemünztes Gold gezahlt.

Man sieht leicht ein, auf welchen Principien dieses Verfahren beruhet; das Gold von 14 bis 16 spec. Gew. (denn viele Varietäten des Goldstaubs wiegen nicht mehr als 14 bis 16, Wasser = 1.) muss sich natürlich leicht durch Schlämmen von dem bloß 5 wiegenden Kiese trennen lassen, und das Aussetzen des letzteren an die freie Luft ist eben so wohl zu berechnen. Aber die Art des Pochens ist sehr mangelhaft, immer entgehen grössere oder kleinere Stü-

an der Zermahlung; daher die mehrfache Wiederholung der nämlichen Operation, um alles Gold zu gewinnen. Aber selbst mit den besten Maschinen, wie Boussingault, würde die Zertheilung kaum so leicht getrieben werden können, als es wünschenswerth und selbst unerläßlich ist, um die Operation ohne Nachtheil abzukürzen. Zwei Wege schienen dem Verfasser vorzugsweise zur Erreichung dieses Zweckes geeignet: 1. Verringerung der Masse des Erzes bei unvermindertem Goldgehalt, und 2. Umdrehung des Erzes in einen minder schweren, die Zertheilung erleichternden Körper, durch ein wohlfeiles Mittel. Der Röstproceß schien die Vortheile beider Wege in sich zu vereinen; denn der Schwefelkies  $FeS = 100 + 117$  muß dadurch in Oxyd  $Fe = 100 + 45$ , umgewandelt werden, demnach eine Verminderung um ungefähr  $\frac{2}{3}$  seines Gewichtes (33 Proc.) eintreten, und, theils das geringe specifische Gewicht, theils nach dem größern oder geringern Gehalt von andern Stoffen, z. B. Blende u. s. w.  $= 3$  bis  $4,8$ ) gleich mehr aber noch die außerordentliche Zartheit des Oxydpulvers muß nothwendig den Erfolg der Wäsche in jeder Beziehung fördern. Die Erfahrung bestätigte diese theoretischen Voraussetzungen vollkommen. Vier verschiedene Kiesarten von Mar-  
 burg verminderten sich beim Rösten um 32,5 bis 45 p. C., (andere viel Blende haltige nur um 0,21 p. C.)  
 und durch Schlämmen wurden gewonnen aus:

1000 Gran der ersten	"	"	27.0 Gran Gold
" " " zweiten	"	"	25.5 " "
" " " dritten	"	"	01.0 " "
" " " vierten	"	"	0.1 " "

Gegen das Ende der Wäsche schien die Amalga-

ration vortheilhaft, besonders wenn das Pulver re  
fein war.

Insbesondere als ein sehr genaues Probirmittel  
empfiehlt *Boussingault* die Wäsche, und er zieht  
unbedingt jedem anderen Verfahren, sowohl auf  
sen, als trockenem Wege, vor. „Um mich von  
Genauigkeit der Probe durch die Wäsche zu überzeu  
gen,“ sagt er, „habe ich ein und dieselbe Gold f  
rende Kiesstufe auf drei verschiedene Weisen prob  
Das Oxyd wurde, nach Röstung des Kieses, in d  
gleiche Theile, jeder 210 Gran schwer, vertheilt.

a. „210 Gran wurden mit kochender Salzsäure  
behandelt; es blieb ein fast ganz aus schwarzer Blei  
de bestehender Rückstand, welcher der Wirkung  
des Röstens entgangen war. Dieser wog 23 Gr.  
Er wurde in Königsscheidewasser aufgelöst; die  
Eisenvitriol gefällte Lösung lieferte 0,1 Gran Gold.

b. „210 Gran wurden mit Silber haltigem Blei  
verschlackt; das Blei hinterließ nach der Coupe  
rung 0,15 Gran Silber haltiges Gold, welches, mit  
Salpetersäure behandelt, 0,1 Gr. reines Gold gab.

c. „210 Gran wurden in einem Mörser zer  
fassen und gewaschen, und lieferten 2 Gran Goldpulver,  
welches mit Blei und etwas Silber unter der M  
geschmolzen wurde; das coupellirte Blei hinterließ  
einen Metallkönig, der bei der Scheidung 0,1 Gran re  
nes Gold gab.“

„Diese drei Versuche stehen in vollkommenem  
Einklange mit einander und heben jeden Zweifel  
Hinsicht auf die Genauigkeit der Wäsche.“

„Es ist bei dem goldführenden Schwefelkiese v  
ingerem Belange, seinen Reichthum genau zu k

on, als das Vorhandenseyn des Goldes überhaupt zu bestätigen; denn ist dieses nur nachgewiesen, so ist es auch unbezweifelt, daß der Kies bearbeitet zu werden verdient. Nun ist es mittelst der Röstung leicht, augenblicklich zu erfahren, ob der Kies Gold enthalte. Es genügt zu dem Ende 40—50 Gran des Kiesel zu bearbeiten. Das durch die Röstung erhaltene Oxyd wird in einer 5—6 Zoll langen und ungefähr  $\frac{3}{4}$  Zoll weiten Glasröhre gewaschen; innerhalb einiger Minuten hat sich das Gold auf dem Boden derselben gesammelt und auch das kleinste darin enthaltene Theilchen wird ganz deutlich bemerkt. Dieser Probirversuch, der sich überall ausführen läßt, ist großer Schärfe fähig; ich habe ihn jedesmal zuerst angestellt, bei meinen zahlreichen Prüfungen goldführender Kiese, und nie hat er mich getäuscht. Wenn es durch Vereinigung des Röst-Poch- und Wäschesprocesses im Kleinen gelungen, das Gold aus den goldführenden Schwefelkiesen zu scheiden, so darf man sich wohl für überzeugt halten, dasselbe Verfahren werde auch bei Ausführung in größerem Maßstabe eben so vortheilhaft sich anwenden lassen; dazu kann der Erfolg dieser Operationen durchaus nicht zweifelhaft seyn, da sie täglich ausgeübt werden überall, wo metallurgische Arbeiten getrieben werden.“

Schon an einer früheren Stelle seiner Abhandlung hob der Verfasser vor, daß die Röstung der Kiese in der Rothglühhitze nicht nur so lange fortgesetzt werden müsse, bis die Flamme erlösche, sondern bis bei stetem Umrühren die Farbe der Masse nicht ferner dunkelt und sie durchaus keine schwefelige Dampfe mehr ausstößt; so werde keine Spur von

schwefelsaurem Eisen gebildet. Diese Operation, fügen später hinzu, könne in Reverberiröfen ausgeführt werden und biete hier keine größeren Schwierigkeiten, als die Röstung der Erze mit Kochsalz zum Behufe der Amalgamation. Vielleicht aber sey die Röstung in Haufen, wie sie im Harz und zu Chessy geübt werde, noch vortheilhafter; ein solcher Haufen von 5000 Centnern würde bei den Kiesen von Mamato 1 — 13 Centner Gold enthalten. Um das Oxyd zu mahlen könne man sich der Getreidemühlen bedienen, wie dieß in den Amalgamirwerken geschehe und wie hier würden auf einer solchen Mühle täglich 24 Centner des gerösteten Erzes verarbeitet werden können. Die Wäsche endlich werde am besten in 3 bis 4 amphitheatralisch angelegten Bassins anzustellen seyn und den Schluß dieser Operation könne die Behandlung in der Batea, (vgl. S. 275) oder die Anwendung des Amalgamir-Processes machen. Was die Details der Operation anlange, so habe diese keine Schwierigkeit für Leute, welche an dergleichen Arbeiten gewöhnt sind.

„Das Röstverfahren,“ schließt *Boussingault*, „ist gleichfalls anwendbar, um das Gold aus der Blende und aus dem Schwefelspießglanz zu scheiden. Die Blende erfordert beim Rösten eine höhere Temperatur, als der Schwefelkies, aber das Product wäscht sich sehr gut. Der Schwefelspießglanz bietet noch weniger Schwierigkeiten dar, als selbst der Schwefelkies. Er läßt sich leicht rösten, sogar bei sehr niedriger Temperatur; das gebildete graue Oxyd wird von dem Wasser sehr leicht und schnell hinweggeschlämmt; die Verminderung der Masse

Im Rösten steigt bisweilen auf 0,47, in Folge der theilweisen Verflüchtigung des Sulphurids. Ein, zu dem grossen Theile aus Schwefelantimon bestehendes, Erz (aus der Umgegend von Pamplona) gab beim Rösten folgende Resultate:

Erz, dem Rostproceß unterworfen	1000 Gr.	
Geröstetes Erz	528 "	↙
Verminderung	472 "	= 0,47.

Das zerriebene Antimonoxyd hinterließ bei der Asche 1,3 Gran Goldpulver. — Man kann daher hoffen, daß die Anwendung dieses Röstverfahrens auf alle goldführende Sulphuride sich werde ausdehnen lassen.“

Ehe wir aber zu einem anderen Gegenstande übergehen, wollen wir bei dieser Gelegenheit beiläufig noch zweier unlängst gemachter Vorschläge gedenken, Verbesserungen des Silberausbringens betreffend. *Lp. Gmelin* empfiehlt nämlich (*Poggendorff's Ann.* Bd. IX. S. 615 ff.) zur Ersparung der Amalgamation, das mit Kochsalz geröstete und feinpulverte Silbererz erst mit Wasser auszuwaschen, dann mit Ammoniak zu behandeln, um das Chlorsilber aufzulösen. Das unreine, kohlensaure, zuvor mit gebranntem Kalk geschüttelte, Ammoniak könnte in einer Art von Real'schen Presse wiederholt auf gehörig vorgerichtete Erz aufgegossen werden — solange es noch Chlorsilber auflöst, wird es sich mit Säuren trüben. Das Ammoniak wird durch Destillation, für wiederholte Operationen, mit geringem Verluste geschieden; das mit Schwefelsäure etwas angesäuerte Chlorsilber durch Eisenstäbe reducirt. Metallisches Silber in den gerösteten Erzen könnte

vielleicht durch wiederholte Röstung, unter einer geringen Zusatze von Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein, oder auch durch nasses Behandeln mit diesen drei Mitteln, sich gleichfalls gänzlich in Chlorsilber umwandeln lassen, worauf alles ankommt. Nur wenn zugleich Gold vorhanden, ist dieses Verfahren begreiflicher Weise nicht anwendbar. Ob alles Silber auf diese Weise sich ausscheiden lassen liefs sich durch einen, auf der Halsbrücke bei Freiberg angestellten, Probeversuch noch nicht ermitteln. Vielleicht, meint Gmelin, könnte auch der Röstprocefs ganz erspart und dafür das oben angegebene Auswaschen des erwärmten Erzes, mit einer Gemenge von Braunstein, Kochsalz und verdünnter Schwefelsäure mit Vortheil angewandt, werden.

Der zweite Vorschlag von Serbat (*Journ. de Pharmacie* 1826. April S. 182. ff) bezieht sich zunächst auf die Behandlung von silberhaltigem Kupfer bei Feinung von Münzen geringen Werthes; doch meint der Verfasser, es sey mit geringen Abänderungen selbst auf silberhaltige Kupfererze anzuwenden. Er hat im Jahre 1824 ein Patent für seine Methode erhalten, die sich auf die Eigenschaft des schwefelsauren Silbers gründet, in der Hitze in schwefelige Säure, Sauerstoff und Metall zu zerfallen, während das viel beständigere schwefelsaure Kupfer in höherer Temperatur lediglich als Oxyd zurückbleibt. Zu dem Ende wird die Kupferlegirung, aus welcher das Silber geschieden werden soll, unter der Muffel erhitzt, zerstoßen und durch ein Sieb von Eisendraht getrieben. — Das feine Pulver kommt zum zweiten Male in dünnen Lagen, unter einer Muffel, in den Re-

Reverirofen, und, wenn es rothbraun glühet, wird Schwefel hinzugeworfen und die Masse fleißig umgerührt. Die gebildeten Schwefelverbindungen werden in Wasser abgelöscht, zerrieben und unter Wasser gesiebt; das Pulver kommt von Neuem, unter der Luftpumpe, in einen minder erwärmten Theil des Reverirofens; ein Gemisch von 2 Kilogr. Salpetersäure mit 12 Kilogr. Wasser wird dann auf je 100 Kilogr. der Legirung aufgetragen, wodurch die Sulphuride in schwefelsaure Salze sich umwandeln. Die sich dabei entwickelnden rothen Dämpfe sind in Bleikammern abzuleiten und zur Schwefelsaurefabrication zu benützen. Nun endlich wird die Masse nach und nach dem Feuerheerde mehr genähert, und zuletzt 4 Stunden lang einer Rothglühhitze ausgesetzt. Den aus metallischem Silber, Kupferoxyd und wenig unzersetzten schwefelsauren Salzen und Sulphuriden bestehenden Rückstand läßt man etwas erkalten, bringt ihn sodann in ein bleiernes Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure, welche durch Wasserdämpfe erwärmt wird. Hier lösen sich die übrigen Substanzen auf; nur das Silber bleibt unangegriffen zurück, und wird, nach Entfernung der überstehenden Lösung durch einen Heber,\*) gewaschen, getrocknet und zu Barren geschmolzen. In der Pariser Münze soll dieses Verfahren mit gutem Erfolg angewandt werden.

III. Wir kehren nach dieser Abschweifung zum Golde zurück. — „*Rien de capricieux comme l'or dans ses combinaisons,*“ sagt Proust, und hierin wenigstens stimmen alle Chemiker, welche die Verbindungen

\*) Die Beschreibung eines solchen Hebers, wie er in Schwefelsäure-Fabriken angewandt wird, s. am Schluß dieses Heftes.

des Goldes zum Gegenstande ihrer Untersuchungen machten, mit ihm überein. Wir dürfen uns daher nicht wundern, daß hier noch manches unerörtert geblieben, trotz den Bemühungen eines *Proust*, *Berzelius*, *Vauquelin*, *Pelletier* und anderer erfahrener Chemiker, von denen noch die gründlichen Arbeiten *Oberkampfs* vorzugsweise genannt zu werden verdienen. Jeder Beitrag, diese Lücken auszufüllen, ist daher dankenswerth, und das um so mehr, wenn er zugleich auch praktisch interessante Gesichtspunkte darbietet, wie *Marcadieu's* „*Bemerkungen über den sogenannten Purpur des Cassius*,“ die wir mit seinen eigenen Worten aus den *Ann. de Chim. etc.* T. XXXIV. Febr. 1827. S. 147. ff. ausheben und hier anreihen wollen.

„Der Purpur des Cassius,“ sagt *Marcadieu*, „bekannt durch den glücklichen Erfolg, mit welchem er in den Künsten angewandt worden, hat nach und nach eine große Anzahl von Chemikern beschäftigt. *Proust* und *Oberkampfs* haben ihn sehr genau und ausführlich untersucht; aber immer mußten sie bei der Frage stehen bleiben: „ist das Gold im metallischen Zustande in dieser Verbindung oder nicht?“ *Oberkampfs* hat im Laufe seiner Arbeiten einige sehr interessante Beobachtungen über die verschiedenen Abstufungen gemacht, welche diese Verbindung zeigt, je nachdem eine größere oder geringere Menge salzsaures Gold oder Zinnoxidullösung, bald zu der einen, bald zu der andern von diesen Lösungen hinzugegossen wird; aber nach Beschreibung aller dieser Farbenschattirungen endigt er seine Abhandlung mit den Worten: „daß zur Erkenntniß dessen, was bei Darstellung

Arser Präparate vor sich gehe, die Bestimmung, in welchem Zustande das Gold sich darin befinde, uns noch fehle; daß es schwer sey, auf diese Frage zu antworten, aber daß uns alles zu der Meinung führe, wenn es nicht vollkommen metallisch darin vorhanden sey, wie Proust denkt, so enthalte es doch nur eine geringe Menge Sauerstoff.““ Man sieht daß diese alte Ansicht, von keiner bestimmten Thatsache abgeleitet worden ist. Die kleine Reihe von Versuchen hier, von welchen ich Bericht abstellen will, wird den Chemiker über die Natur dieser Verbindung mehr Klarheit setzen, wie ich wenigstens zu glauben wage; es werden sehen, durch welches Agens sie gebildet werden kann, und werden dadurch eine Aufklärung erhalten, welche frühere Untersuchungen nicht zu geben vermochten.“

„Bei der Münzdirection zu Paris angestellt, und beauftragt, alle Gold- und Silbermassen, welche zu verarheitet werden sollen, zu probiren, habe ich mehrere Mal Gelegenheit gehabt, Sorten von dem verschiedensten Gehalte zu prüfen, und zuweilen solche, welche nur ganz zufällig einige Atome des einen oder des anderen dieser Körper enthielten. Gerade bei der Prüfung von Silberbarren dieser letzteren Art bemerkte ich eine auffallende Verschiedenheit im Verhalten, je nachdem ein Gramm dieser Metallmasse, vor dem Einbringen in Salpetersäure, der Dupellation mit Blei unterworfen, oder diese Reinigung unterlassen worden war. Enthielt das Metall einige Tausendtheile Gold, so fand man dieses im letzteren Falle auf dem Boden des Kolbens im rein metallischen Zustande, und wenn man es dann sorg-

fältig sammelte und in einem kleinen Tiegel roth glühete, so gewann es die schöne, ihm so charakteristische, gelbe Farbe. Im anderen Falle hinterließ die reine Salpetersäure, nach ihrer Einwirkung auf dieselbe Legirung, weit entfernt, dasselbe Resultat zu liefern, vielmehr einen rosenrothen, zuweilen violetten Rückstand, der zuletzt verschiedene Nuancirungen zeigte, die sämmtlich zur Purpurfarbe sich hinneigen. Die geringe Menge dieser Substanz, welche ich stets unter solchen Umständen erhielt, gestattete mir nicht, sie alsobald einer chemischen Prüfung zu unterwerfen; als ich mir aber eine hinreichende Menge davon verschafft hatte, unternahm ich diese Untersuchung sogleich, und bemerkte sehr bald, daß die einfachen Säuren durchaus keine Wirkung darauf ausübten. Ich versuchte hierauf die Chlor - Salpetersäure, und durch diese überzeugte ich mich, daß jene Substanz nichts anders sey, als die Verbindung von Zinnoxid und Gold, welche unter dem Namen *Purpur des Cassius* bekannt ist. Es staunt, diese Verbindung bei einem Verfahren entstehen zu sehen, welches so ganz verschieden ist vom gewöhnlich angewandten, und da ich zugleich einen schlagenden Beweis hierin fand, daß Gold nicht im oxydirten Zustande in jener Verbindung vorhanden seyn möchte, ja nicht einmal könne, da die Salpetersäure so gar keine Wirkung auf dieses Metall hat: so entschloß ich mich zur Anstellung der Versuche, die ich hier erzählen will.“

„Ein Gramm vollkommen reinen Silbers wurde mit 0,002 Gold in einem Coupellirofen legirt; in dem Augenblicke, wo das kleine Metallkorn im Begriffe

war zu erstarren, wurden 0,05 Zinn hinzugeworfen, und das Gefäß hierauf rasch verschlossen, um die Oxydation dieses letztern Metalls zu verhüten. Das kleine Metallkorn wurde sodann in einen Kolben mit Salpetersäure gebracht und das Ganze gelinde erwärmt. Die Einwirkung nahm sogleich ihren Anfang, und die Rosenfarbe kam alsbald zum Vorschein, so wie die anfangs sich entwickelnden Gas-Blasen allmählig abzunehmen begannen; aber sie schien etwas verändert worden zu seyn durch den Ueberschuß vom Zinnoxid, welcher nicht mit in die Verbindung eingegangen war. Der von seinem Säuregehalte befreite und in destillirtem Wasser vertheilte Niederschlag wurde sorgfältig auf einem, zuvor gewogenen, Filter gesammelt; er zeigte ein Gewicht von 0,065 — eine Quantität, welche dem 0,002 Golde und 0,05 in Oxyd umgewandelten Zinne entsprechen. Die Verhältnisse, welche ich hier angebe, sind ein Mittelwerth aus mehreren Versuchen, deren Resultate stets mit einer sehr empfindlichen Probirwage geprüft worden waren.“

„Die Schwierigkeit, welche die Legirung einer kleinen Menge Zinn mit einem Metalle wie Silber hat, war Veranlassung, daß ich mich begnügte das Zinn bloß für sich in die Salpetersäure zu werfen, welche das Silber, mit einigen Tausendtheilen Gold legirt, enthielt; die Oxydation des einen und die Auflö- sung des andern beschleunigte ich durch gelinde Wärme. Die Verbindung ging mit der nämlichen Leichtigkeit und Schnelligkeit vor sich, als ob das Zinn mit dem goldhaltigen Silber zuvor legirt gewesen; und beständig war die Erscheinung der Purpurfarbe

das Resultat dieses Processes. Brachte ich Zinnoxid mit Salpetersäure und jenem Silber in Berührung, zeigte sich dieser Erfolg nicht; das Silber löste sich auf, ohne daß das darin vorhandene Gold an das Zinnoxid getreten wäre. Wie soll man diese Verschiedenheit des Verhaltens erklären, als durch die Annahme, das Zinnoxid könne sich unter diesen Umständen nur im Entstehungsmomente mit dem Golde verbinden?\*) Wissen wir nicht, daß mehrere Körper sich mit anderen lediglich im Momente ihrer Wiedergeburt vereinigen?“

„Da ich die vorherigen Versuche bloß mit Salpetersäure angestellt hatte, indeß doch auch die übrigen Säuren versuchen wollte: so stellte ich zwei Legirungen dar, die eine bloß aus Zinn und Gold, die andere aus Zink, Gold und Zinn, jedoch so, daß von beiden letzteren Metallen eine nur sehr geringe Menge im Verhältniß zum Zinke angewandt wurde. Ein Theil dieser Legirungen wurde (jede für sich) mit Salzsäure in Berührung gebracht; Zink und Zinn lösten sich ohne Färbung auf, und auf dem Boden des Gefäßes kamen die Goldtheilchen zum Vorschein. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Bildung des Goldpurpurs verhindert wurde durch die Verwandtschaft der Salzsäure zum Zinnoxid; eine Meinung, welche überdiß noch in der Leichtigkeit, mit der jener Körper

---

\*) Bei einigen Versuchen glaube ich bemerkt zu haben, daß der Goldpurpur vom Zinn zugleich das Oxydul und Oxyd enthält. Es entstand nämlich das Purpur am schönsten, wenn ich geflissentlich Zinnoxidul- mit Zinnoxid-Auflösung vermengt und Goldauflösung zusammenbrachte. Auch unter dieser Voraussetzung läßt sich die Verschiedenheit des Erfolgs in obigen beiden Versuchen erklären. Doch will ich gelegentlich diese bloß flüchtige Bemerkung weiter verfolgen.  
Schweigger.

in Chlorsalpetersäure sich auflöst, eine Stütze  
setzt.“

„Da ich sahe, daß die Salzsäure auf diese Legi-  
ngen nicht so wirkte, wie ich es wünschte, so un-  
warf ich beide der Einwirkung von Salpetersäure;  
ald kam die Purpurfarbe, sowohl in dem einen, als  
dem anderen Gefäße zum Vorschein, mit dem ein-  
en Unterschiede, daß die von der Zinklegirung  
hergebrachte schöner war, als alle übrigen, die  
bisher erhalten hatte.“

„Diese kleine Zahl von Versuchen genügt, mei-  
ner Meinung nach, um den Zweifel zu heben, ob das  
in dieser Verbindung sich wirklich in metalli-  
schen Zustande befinde. Ich will diese kurze Notiz  
mit einer Bemerkung für solche Personen schließen,  
die sich mit dem Handel von Silberstoffen abge-  
ben und vorzüglich für die Probirer, welche häufig  
der Prüfung beauftragt werden, ob diese oder jene  
Barre Gold enthalte. Immer wird Goldpurpur  
bilden, wenn das Metall neben Gold zugleich ei-  
ne Atome Zinn enthält, wenigstens in dem Falle,  
wenn man die Probe nicht zuvor mit Blei coupellirt

Diese Operation wird zwar in den meisten  
Fällen vorausgeschickt; es könnte jedoch gesche-  
hen, daß man sie in dringenden Augenblicken un-  
thue, und in diesem Falle könnte leicht ein sehr  
theiliger Irrthum dadurch entstehen, daß der  
edele Purpur sich in der Säure schwebend erhal-  
tet und so zu der Meinung Veranlassung geben wür-  
de, die geprüfte Metallmasse enthalte kein Gold.  
Nur, wenn auch die rothe Substanz wirklich  
erhalten und in einem kleinen Tiegel gesammelt und

geglöhet würde: so würde sie doch nie die Farbe des Goldes annehmen, vielmehr würde nach starker Erhitzung schwärzlich grau erscheinen.

Diese Thatsachen sind ohne Zweifel interessant, und auf den ersten Blick erscheinen sie als schlagende Beweise für die Ansicht, welche zur Stütze dienen sollen. Der Goldpurpur würde nach seine Farbe lediglich dem fein zertheilten verdanken, welches dem Zinnoxide mechanisch gemengt ist; denn eine chemische Verbindung beider Körper ist wenigstens nicht wahrscheinlich. Und wenn man, von diesem Gesichtspuncte annehmen will, das Gold werde in so fein zertheilte Zustände auch anderen farblosen Körpern die gleiche Farbe ertheilen, wie dem farblosen Zinn, so ist leicht zu verstehen, wie der Graf *le D.* durch Fällung der, mit erdigen Salzen gemischten Goldlösung mittelst kohlensauren Natrons, und Erhitzung des Niederschlages bis auf einen gewissen Grad, gleichfalls einen Goldpurpur erhalten hat (Journ. ält. R. Bd. XXVIII. S. 164 ff.) Die Chemiker, welche der von *Marcadieu* verfohlene Ansicht beistimmen, haben überdiß nicht den Umstand für sich, daß der Goldpurpur in sehr vielfältigen Farbenabstufungen sich darstellen kann, sondern den noch viel wichtigern, daß nach den bekannten Versuchen von *le Maistre*, *Berzelius* u. d. d. Goldlösung selbst, durch Vermischung mit mehreren organischen (desoxydirenden?) Substanzen eine Purpurfarbe ertheilt werden kann.

Aber die zuletzt von *Marcadieu* erzählte Versuchsart erregen doch einiges Bedenken. Auffallend

in der That, daß lediglich mit Salpetersäure und  
 auch mit anderen Säuren, namentlich mit Salz-  
 säure, und eben so wenig mit Zinnoxid, (S. 288.) Gold-  
 pur sich erzeugen liefs; offenbar aber fehlt es dem,  
 Marcadieu als Ursach dieser Erscheinungen angiebt,  
 verständlicher Klarheit. Es ist aber hier zu er-  
 gänzen, was auch *Pfaff* hervorhebt, (in seinem Hand-  
 buch der analytischen Chemie 2. A. 1825. Bd. II.  
 S. 138.) daß die salpeterige Säure kleine Antheile von  
 aufzulösen im Stande ist, woraus allein schon  
 vorgeht, daß *Marcadieu's* Versuche keinesweges  
 stän- dig beweisen, was sie beweisen sollen. Es  
 ist hier vielleicht eine Umkehrung der Erschei-  
 nungen Statt, welche *Wetzlar* in seiner ausgezeich-  
 neten Abhandlung über gegenseitige Metallreductio-  
 nen (S. 137.) beschrieben hat. Wie dort nämlich  
 leicht lösliches, positives Metall, (*Eisen*) in sal-  
 petersaurer Salpetersäure negativ, und darum un-  
 löslich wurde, so erlangt unter den nämlichen Um-  
 ständen das, im Verhältniß zu jener Säure ursprüng-  
 lich negativ, demnach unauflösliche, *Gold* vielleicht  
 in gewissen positiven Zustand, und wird so we-  
 nigstens zum Theil auflösbar. Und da — wie aus *Klap-  
 roth's* Untersuchungen über das natürliche Elektrum  
 (S. 137.) u. s. w. B. IV. S. 5. — vgl. auch oben S. 270.)  
 aus der Scheidung durch die Quart, zur Genüge  
 bekannt ist — der Ueberschuß eines unauflöslichen Me-  
 talls (*Gold*) eine gewisse Menge des damit verbun-  
 den auflöslichen (*Silber*) gegen die Auflösung zu  
 setzen vermag: sollte nicht, dürfen wir fragen,  
 auch der umgekehrte Fall möglich seyn, und ein gro-  
 ßer Ueberschuß auflöslicher Metalle die gleichzeiti-

ge Auflösung einer gewissen Menge des damit verbundenen unauflöslichen bewirken können? In der That berichtet *Pelletier* wenigstens vom Goldoxyd analoge Thatsachen. Er zeigte nämlich, daß, außer der Salpetersäure und der Schwefelsäure, keine der Sauerstoffsäuren das Goldoxyd aufzulösen vermöge, und jene auch nur im concentrirten Zustande und mit Hülfe der Wärme; Wasser fällt das Goldoxyd wieder aus. „Ist das Goldoxyd aber vermengt mit einem anderen Oxyde, etwa mit Zink- oder Manganoxyd,“ fährt *Pelletier* fort, (Jahrb. 1821. Bd. I. S. 311.) „so nimmt auch schon eine, mit 3 bis 4 Theilen Wasser verdünnte, Salpetersäure neben dem fremden Oxyde etwas Goldoxyd in sich auf, das sich aber bald wieder niederschlägt. Die Anwesenheit eines fremden salpetersauren Salzes begünstigt also die Auflösung des Goldes in Salpetersäure; vielleicht wirken diese Salze Wasser entziehend gegen die Säure.“ Wie dem auch sey, *Wetzlar* hat gezeigt, daß selbst bei dem einfachen Oxydations- und Lösungsprocesse noch Manches zu berücksichtigen sey, was früher übersehen oder nicht aus dem richtigen Gesichtspunkte betrachtet wurde.

Ich habe auf diese Thatsachen nur aufmerksam machen wollen, um zu zeigen, daß *Marcadieu's* Versuche keinesweges entscheidend sind, sondern ebenso wohl für eine der seinigen entgegengesetzte Meinung benutzt werden können. Denn *Pelletier* hat in der oben angeführten Abhandlung auch gezeigt, daß das Goldoxyd in seinem chemischen Verhalten, sich den Säuren näherte und mit Alkalien, Erden (auch wohl mit schweren Metalloxyden) Verbindungen ein-

ne, die zuweilen erst in höherer Temperatur (sofür *Le Maistre's* Versuche sprechen) zu Stande zu kommen scheinen. Von diesem Gesichtspuncte aus würde der Purpur *Le Maistre's* als *goldsaure Erden* zu betrachten seyn, während vor der Hand noch dahin gestellt bleiben müßte, ob der Purpur des Cassius (so fern *Schweigger's* in der Anmerkung zu S. 288. angeführte Erfahrung bei genaueren Versuchen sich bestätigte) als *goldsaures Zinnoxyduloxyd* (nach Art der Eisenoxyduloxydsalze u. s. w.) oder als *gold-zinn-saures Zinnoxydul* angesehen werden muß — eine Ansicht, welche den Ergebnissen der chemischen Analysen des Goldpurpurs, die metallisches Gold und Zinnoxyd darin vermuthen lassen, offenbar nicht geradezu widerspricht. Die Farbenabstufungen lassen sich von beigemengtem überschüssigen Zinnoxyd ableiten; und was die Purpurfarbe anlangt, welche die Goldlösung bei Vermischung mit organischen Substanzen annimmt: so macht uns, aufser anderen bekannten Thatsachen, auch die merkwürdige Färbung der Arseniksaure durch Zucker, wovon noch in diesem Hefte die Rede seyn wird, aufmerksam, daß unter solchen Umständen, wohl nicht immer bloß an einfache Oxidation, sondern zuweilen auch an eigenthümliche, noch genauer zu erforschende, Verbindungen denken sey. So viel ist jedenfalls gewiß, daß durch die Versuche *Marcadieu's* die Verhandlungen über diesen Gegenstand noch keinesweges abgeschlossen sind, vielmehr wiederholte, mit Umsicht angestellte, und durch Versuche unterstützte Prüfung des hier Angegebenen erst völlige Entscheidung herbeiführen kann.

IV. *Marcadieu's* Versuche haben aber noch ein un-

bestreitbares praktisches Interesse; und in dieser Beziehung schliessen sich denselben einige andere dokumastische Versuche an, die zwar nicht blofs auf das Gold sich beziehen, aber der Wichtigkeit wegen, die sie bei fernerer Bestätigung erlangen müssen, da sie ein ganz neues Feld der Untersuchung eröffnen, hier auch eine Stelle verdienen.

*Bussolin*, Obermünzwardein zu Venedig, hat unlängst ein neues Verfahren bekannt gemacht, selbst sehr geringe Mengen von Eisen in Legirungen von Kupfer, Zinn, Gold und Silber zu entdecken, welches, bei grosser Einfachheit, nach *Bussolin's* Versicherung, zugleich grosser Schärfe fähig seyn soll. (*Giornale di Fisica etc.* Dec. II. T. IX. 1826. Bim. 5. S. 355. und im Auszuge im *Bullet. des sc. mathém. etc.* 1827. No. 4. S. 261. ff.) Wir wollen seine Versuche hier in einem vollständigen Auszuge mittheilen.

1. *Versuch.* Von einer Legirung aus Kupfer mit wenig Eisen, (in Verhältniss von ungefähr 100 P<sup>er</sup> Cent des erstern zu 2 Unzen des letztern) nahm *Bussolin* ein laminirtes quadratförmiges Stück von der Schwere eines Scrupels (*denaro metrico*), brachte es in die Coupelle und glühete dasselbe 5 bis 6 Minuten lang unter der Muffel seines Probirofen, der Oeffnung nahe, an einer Stelle, wo die Temperatur beinahe den Schmelzpunct des Zinns (ungefähr 180° C.) erreichte. Nach dem Erkalten zeigte sich die Oberfläche des Metalles leicht gerunzelt, und von dunkeler, ins Schwarze ziehender Farbe. Das oberflächliche Oxyd wurde mit einer messingenen Raspel getrennt, auf Papier gebracht und mit einem Magnete geprüft, ohne aber von demselben angezo-

gen zu werden. Oft wiederholte Versuche der Art hatten stets denselben Erfolg.

2. *Versuch.* Ein anderes, gleichgeformtes und eben so schweres Stück derselben Legirung, wurde in ein dünnes Blättchen vom reinsten Zinn, durch 3 bis 4malige Umwicklung, eingehüllt, und letzteres, durch einige Schläge mit einem messingenen Hammer, an das erstere gehörig angedrückt. Dann wurde es wie im vorigen Versuche behandelt. Nach dem Erkalten zeigte sich die Oberfläche des Metallgemisches ein wenig aufgetrieben, pulveriger und von schwärzlicher Farbe. Das oberflächliche Oxyd gab, als es wie oben getrennt und der Wirkung eines Magnetes ausgesetzt wurde, ganz deutlich die Gegenwart des Eisens zu erkennen. Das nämliche Stück wurde auf dieselbe Weise einer nochmaligen Oxydation ausgesetzt, und lieferte auch zum zweiten Male etwas durch den Magnet anziehbares Oxyd, aber weniger als das erste Mal; bei einem dritten Versuche ließ sich kein Eisen mehr durch den Magnet nachweisen. Auch hier lieferten oft wiederholte Versuche stets dieselben Resultate.

3. *Versuch.* Um das im vorigen Versuche beobachtete zu bestätigen, wurde ein Stück reines Kupfer, wie zuvor, in ein Zinnblättchen eingehüllt, und übrigens auf dieselbe Weise behandelt. Nach dem Erkalten war die Oberfläche dieses Metallstückes gleichfalls etwas aufgetrieben und weiß gefärbt, mit einem leichten lividen Schimmer, verhielt sich mithin ganz verschieden von den in den vorigen Versuchen angewandten Metallstücken; es war durchaus keine Spur von Schwarz vorhanden. Der Magnet zeigte keinen

Einfluß auf das von dieser Oberfläche abgekratzte Oxyd.

4. *Versuch.* — Ein Stück Zinn wurde auf gleiche Weise behandelt. Nach dem Erkalten zeigte sich seine Oberfläche etwas aufgetrieben; die Farbe derselben war gleichmäßig weiß. Auch auf dieses Oxyd blieb der Magnet ohne Wirkung.

5. *Versuch.* — Ein eben so schweres, wie in den früheren Versuchen, und eben so gestaltetes Stück einer Legirung von Zinn und Eisen (aus denselben Verhältnistheilen dargestellt, wie die erwähnte Kupferlegirung) wurde ganz wie oben behandelt. Die Oberfläche der erkalteten Legirung zeigte sich leicht gerunzelt und von deutlicher, daurend schwärzlicher Farbe. Das abgelöste Oxyd wurde vom Magnet nur wenig angezogen. Als aber ein Stück reinen Kupfers in ein Blatt von dieser Eisen - Zinnlegirung eingehüllt und nun wie gewöhnlich behandelt wurde, so zeigte sich die oxydirte Oberfläche ungleich mehr aufgetrieben als zuvor, zugleich war das Oxyd von schwärzerer Farbe, in reichlicherer Menge vorhanden und der Magnet wirkte viel stärker darauf. Dieser Versuch wurde sehr häufig und stets mit gleichem Erfolge von *Bussolin* wiederholt, und er schließt daraus, daß das in der Zinnlegirung enthaltene Eisen durch den Magnet leichter erkennbar werde, wenn man es bei dem Versuche um ein Stück reines Kupfer wickelt.

6. *Versuch.* — *Bussolin* stellte drei Legirungen aus Gold und Eisen (in denselben Verhältnissen wie die vorher erwähnten) dar; die erste mit reinem Gold, die zweite und dritte mit Kupferlegirungen, welche 0,900 und 0,800 reines Gold enthielten. Diese drei Legirungen

werden, jede für sich, in ein Zinnblättchen eingeschlagen und wie zuvor behandelt. Die Oberfläche sämtlicher Metallstücke zeigte sich, nach dem Erkalten, etwas abgetrieben und von röthlichweißer Färbung. Die Wirkung des Magnets auf das von den Oberflächen derselben abgelöste Oxyd, war schwächer bei der Legung mit reinem Golde, als bei den beiden übrigen, welche zugleich Kupfer enthielten. Bei einer zweiten Wiederholung des Versuchs mit den nämlichen Metallstücken zeigten sich noch Spuren von Eisen; nicht aber bei einer dritten Wiederholung.

7. Versuch. — Obgleich es schwierig sey, das Silber mit Eisen zu verbinden, sagt *Bussolin*, so habe ich es doch mit einer Legirung versucht, welche 0,900 reines Silber enthalten; das Eisen wurde in dem gewöhnlichen Verhältnisse hinzugesetzt. In dieser Legirung (welche *Bussolin* jedoch nicht für vollständig haltbar hält) zeigte der Magnet bei dem oft genannten Verfahren stets den Eisengehalt an. Die Farbe des oberflächlichen Oxyds war schmutzig weiß, mit gelblichem Schimmer; und sollte der Versuch gelingen, so durfte die Temperatur nicht so sehr erhöht werden, wie bei den übrigen Metallen. Die Ungleichförmigkeit der Legirung würde es überdies nöthig machen, mehrere, von verschiedenen Stellen entnommene, Stücke derselben zu prüfen, um möglichen Irrthümern zu entgehen.

„Ich zweifle nicht,“ schließt *Bussolin*, „daß die angegebene Probe und diese eigenthümliche Scheidung des Eisens, zur Erkennung selbst noch kleinerer Eisenmengen, als bei meinen Versuchen vorhanden waren, mit entschiedenem Erfolge angewandt wer-

den könne, und dafs sie auch für andere Legirungen sich ebenso göltig erzeigen werde.“ Und er he die Meinung, dafs diese Erscheinung einen Beweis davon liefere, wie die Verwandtschaft der Moleculen auch selbst in einer gewissen Entfernung noch Wirkung äufsere, indem er diese merkwürdige Scheidung des Eisens ableitet von dessen Verwandtschaft zum Zinne.

In der That gehört diese Ausscheidung des Eisens aus einem Gemische verschiedener Metalle, ohne vorhergegangene Auflösung und sogar ohne Schmelzung, zu den merkwürdigsten Erscheinungen; sie erinnert einigermassen an die Efflorescenz mehrerer Salze. Sollte sie sich bei wiederholten Versuchen bestätigen, so läfst sich erwarten, dafs sie, angesehen von dem praktischen, dokimastischen Vortheil, welchen sie gewährt, noch ein ungleich wichtigeres und allgemeineres, wissenschaftliches Interesse gewinnen, und Licht über manche, bis jetzt unklärliche Erscheinungen (z. B. über die von *Mar* Jahrb. 1827. I. 139. erwähnten) verbreiten werde. Ob sie zugleich an die von *Sérullas* beobachtete Ausscheidung des Wismuths aus dem Quecksilber, bei den von diesem Naturforscher zuerst bemerkten elektromagnetischen Wirbelbewegungen kleiner Stücke von Kaliumlegirungen auf, mit einer dünnen Wasserschicht übergossenem, Quecksilber, auf irgend eine Weise werde anzureihen seyn, müssen wir vor der Hand dahin gestellt seyn lassen.

Von dieser letztern Erscheinung wurde zuerst im 3ten Bande des Jahrbuchs S. 241. Nachricht gegeben; unlängst aber hat *Sérullas* insbesondere die

„Eigenthümliche Abscheidung des Wismuths von Neuem hervorgehoben, in einem Aufsatze, (*Ann. de Chim.* Febr. 1827. T. XXXIV. S. 192. ff.) welcher zunächst in der Absicht verfaßt wurde, um gegen *Herschel* (Jahrb. Bd. XII. S. 119. u. Bd. XIV. S. 215.) die Priorität der genannten Entdeckung, auch in Hinsicht auf die Ableitung jener Erscheinungen aus elektrischem Gesichtspuncte, in Anspruch zu nehmen. *Sérullas* beruft sich zu dem Ende auf seine beiden früheren Abhandlungen im *Journ. de Phys., de Chim. et Hist. natur.* T. XCI. S. 170. und T. XCIII. S. 115., wo er nicht nur deren elektrischen Ursprung mit deutlichen Worten angegeben, sondern auch (was *Herschel* übersehen) die, durch das sich entwickelnde Wasserstoffgas bedingten, mechanischen Bewegungen streng unterschieden habe von den durch die elektrischen Strömungen erregten. Es würde unzweckmäßig seyn, wenn wir tiefer in diesen Prioritätsstreit uns einlassen wollten; nur die uns zunächst interessirende Thatsache wollen wir ausheben, da sie zugleich ein, noch nicht genug beachtetes, merkwürdiges Beispiel der zuweilen außerordentlichen Wirkung der *Minima* in der Natur liefert. Wir wollen *Sérullas* selbst sprechen lassen.

„ $\frac{1}{1,200,000}$  und sogar eine noch geringere Menge in Quecksilber aufgelösten Wismuths,“ sagt *Sérullas* *Ann. de Chim.* T. XXXIV. S. 195 ff., „läßt sich entdecken und augenblicklich sichtbar machen, durch Hinzufügung einer gewissen Menge von Kaliumamalgam und etwas Wasser. Man sieht aus dem Innern der Masse ein schwarzes Pulver sich erheben, eine Mischung von Wismuth mit äußerst fein zertheiltem

lang nicht mit feinzerttheiltem Quecksilber ver-  
den sind, wie das Wismuth.“

*Sérullas* glaubte anfangs, dieses schwarze sey ein Hydroid, und die Umstände, unter welchen es zum Vorschein kommt, schienen dies nicht in der That günstig; er konnte jedoch den Wasserstoffgehalt darin erkennen, und meinte, daß, wenn eine solche Verbindung wirklich gefunden, so könne sie doch einen nur ganz ephemeren Bestand gehabt haben. Es sey übrigens diese Erscheinung gerade beim Wismuthe so charakteristisch, daß sie als das empfindlichste Reagens auf den Wismuthgehalt des Quecksilbers betrachtet werden könne. Bekanntlich ist aber von *Herschel* und *Pfaff* (1825. II. 203 ff. u. 1826. III. 227 ff.) derselbe wenigstens ein analoger Proceß, jedoch mit Berücksichtigung anderer Erscheinungen, als Prüfungsmittel desselben Metalls auf verschiedene andere Verbindungen empfohlen worden. Ueberhaupt stehen die Angaben dieser drei Naturforscher nicht in Einklange mit einander, und es scheinen neue Versuche nöthig, um diesen herbeizuführen. Vor der Hand wollen wir uns damit begnügen, zu sehen, wie *Sérullas* diese Erscheinungen zu erklären sucht.

Das reine Kaliumamalgam spiele im elektrischen Sinne die Rolle, eines nur einfachen und zwar

Metalles, sagt er, nur langsam zersetze es sich erst bei gleichzeitiger Berührung von Luft und Wasser. Komme aber ein anderes Metall hinzu, wie der im Quecksilber enthaltene Wismuth, so werde sogleich eine galvanische Kette constituirt und die Zersetzung geleitet. Wasserstoffgas und Kali treten, so wie sich bilden, zwischen die Molecüle des verbundenen Quecksilbers und Wismuthes, und drängen dieselben aus einander; das geringere specifische Gewicht des Wismuthes, noch vermehrt durch das Wasserstoffgas, von welchem die einzelnen Molecüle so zu sagen eingehüllt würden, sey die Veranlassung, daß diese sich auf die Oberfläche begeben. In dem Maße, als diese Trennung des Wismuths vor sich gehe, werde die Zersetzung des Wassers immer lebhafter, und, so zu sagen, tumultuarisch durch die Bildung einer großen und immer größeren Anzahl neuer Säulen.

Die Beurtheilung dieser Theorie bleibe dem Leser selbst überlassen. Nur eine hierher gehörige Thatsache wollen wir noch hervorheben, denn Séveras glaubt, daß sie bei dem Studium dieser Phänomene besondern Vortheil gewähren könne. „Bringt man,“ sagt er, „Kalium- und Ammoniumamalgam (*alloyure ammoniacale de potassium et de mercure*) und eine Auflösung von Salmiak, und berührt man es mit einem, nach einiger Zeit, irgendwo oberflächlich mit einer Metallspitze: so überzieht es sich blitzesschnell mit Bläschen, welche hier so lange verharren, als der Metallcontact unterhalten wird.“

V. Am Schlusse dieser Bemerkungen werde noch eine merkwürdige Goldverbindung erwähnt,

die der gewaltigen Explosion wegen, welche ihrer Zersetzung veranlaßt, schon längst und die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich hat — das *Knallgold*.

Die auffallende Erscheinung bei der Detonation dieser Verbindung, daß nämlich die Gefäße, sonstigen Unterlagen, auf welchen sie an freier Luft tonnirt, zerschmettert, oder daß dabei Löcher in denselben geschlagen werden, während verschiedene Gefäße (z. B. Glasröhren) unverletzt bleiben, das Knallgold, in solchen erhitzt, nicht detonirt, sondern sich lediglich zersetzt — diese auffallende Erscheinung hat der Artilleriehauptmann Brianchon durch eine eigenthümliche Theorie zu erklären gesucht, welche er in einem besonderen Schriftchen „*Essai chimique sur les réactions fulminantes*“ (Paris 1825 22 S. in 8.) auseinander zu setzen bemüht ist. Ein kurzer Auszug davon findet sich im *Bull. de sc. mathém. etc.* Juli 1825 S. 38. Wir wollen das Wesentliche daraus in aller Kürze mittheilen.

Brianchon führt zuerst für die oben angeführte Thatsache die Erfahrungen Trallino's, Le Berghmann's, Sage's und Scheele's an, und macht darauf aufmerksam, daß das cyansaure Silber und das sogenannte Knallpulver dieselbe Eigenthümlichkeit bieten. — Dann schlägt er vor, das Knallgold zu bereiten durch Auflösung des Goldes in einer Mischung von Salpetersäure und Salmiak und durch Hinzufügen einer schwachen Kalilösung bis zur vollständigen Bindung der Flüssigkeit.

Diese Flüssigkeit enthält nun anfangs, nach Brianchon, ein krystallisirbares Doppelsalz aus

salzsaurem Golde und 3 MG. Salmiak bestehend =  $Au \ddot{M}^3 + 3 N H^5 \ddot{M}$ ; beim Hinzufügen der Kalilösung erhält man das aus 1 MG. Gold und 3 MG. Ammoniak bestehende, Knallgold, und er beweist dies durch *Lemery's* Erfahrung, welcher aus 3 Theilen Gold 4 Theile Knallgold erhalten hatte. Das Mischungsgewicht des Goldes sey 2486, das des Ammoniaks 214,57, das goldsaure Ammoniak wiege 429,71; mithin entsprechen 3 Gold 4,139 Knallgold.

Bei der Detonation aber erhalte man 1 MG. Gold, 3 Stickstoffgas und 9 Wasserdampf =  $Au + 3 N + 9 H^2 O$ ; das Knallgold bedürfe demnach 6 MG. Sauerstoff, um diese Producte zu bilden. Diese nun liefere die Atmosphäre; und *Brianchon* erklärt demnach alle Fulminationen durch Herabstürzung des Sauerstoffs der Luft auf die fulminirenden Verbindungen um oxydirte Producte zu bilden. So verhalte es sich bei *Bayen's* Knallpulver aus 11 Th. trockenem Quecksilberoxydhydrat und 2 Th. Schwefel, bei dem andern aus 6 Th. Silberoxydhydrat und 5 Th. Schwefel. Das gewöhnliche, aus 1 Th. Schwefel, 2 Th. Kali nur 3 Th. Salpeter bestehende, Knallpulver zertrümmere eiserne Gefäße, in welchen es an freier Luft detonnirt, verletze aber nicht die Glasgefäße, in welchen es sich nur zersetzt.

Die knallenden Iodin- und Chlorinstickstoffverbindungen könnten, meint *Brianchon*, ammoniakalische Oxyde seyn, in welchen das Iodin oder Chlorin die Rolle der Base spiele, (*pourraient être des oxydes ammoniacaux à base d'iode et de chlore*) und würden sich dann bei Berührung mit der Luft oxydiren.

6 Centigr. cyansaures Silber in einem Uhr gla-

se liegend, zerschmettern dasselbe, wenn sie verpuffen; 12 Centigr. in eine 6 Litres fassende, an einer Schnur aufgehängte, und mit den Hals in Wasser getauchte Retorte, lieferte viel Licht, eine große Menge Gas, und reducirtes Silber. *Brianchon* vermuthet, daß hierbei in einem leeren Gefäße 1 MG Silber, 2 Stickstoff und 4 Kohlenoxydgas, an freier Luft aber 4 MG. Kohlensäure sich erzeugen.

Alle diese Umstände veranlassen *Brianchon* zwischen *Explosion* und *Fulmination* eine scharfe Grenzlinie zu ziehen. „Die *Explosion*,“ sagt er, „ist stets das Resultat einer einfachen *expansiven* Kraft. Die *Fulmination* ist ein complicirtes Phänomen; seine mechanische Wirkung beruht auf vereinte *expansive* und *compressive* Kräfte.“

Herr Professor *Liebig* hat in seiner schönen Abhandlung über die von ihm entdeckte *Kohlenstickstoffsäure*, welche gleichfalls mehrere knallende Verbindungen liefert, die jedoch in verschlossenen Gefäßen viel stärker explodirten, als in offenen, gegen diese Theorie *Brianchon's* Einwendungen gemacht, (Jahrb. 1827. I. 385.) und offenbar bedarf diese auch eine noch viel sorgfältigere Prüfung. Leicht ist es aber einzusehen, daß *Brianchon* die von *Liebig* angeführten Thatsachen mit seiner Ansicht sehr wohl verträglich finden, indem er jene Salze den *explodirenden* und nicht den *fulminirenden* zuzählen würde. Es wird sich nur fragen, welche Producte sie bei ihrer detonnirenden Zersetzung liefern.

Aehnlich wie die detonnirenden kohlenstickstoffsäuren Salze scheint es sich bei einigen interessanten, mit sauerklee-säuren Salzen angestellten, im *Journ.*

*Pharmacie* Nov. 1826. S. 575. mitgetheilten, Ver-  
halten von Sérullas zu verhalten, die wir nach dem in  
*Bull. des sc. mathém. etc.* April 1827. S. 270. da-  
gegebenen kurzen Berichte hier noch anschlie-  
ß wollen.

Reines, getrocknetes, sauerklee-saures Kali,  
es hier, „sowohl saures als neutrales, liefert, wenn  
in gleichen Theilen Antimonium zerrieben und  
mit Innigste vermenget, dann in einem verschlos-  
senem Tiegel ungefähr 8 — 10 Stunden lang der Hitze  
des Schmiedefeuers ausgesetzt wird, jedesmal me-  
hr Antimonkalium. Wird wohl ausgetrock-  
netes sauerklee-saures Blei und Kalium, welches zu-  
vorfällig von anhängendem Steinöle gereinigt,  
in kleine Stückchen zerschnitten worden, in ei-  
ner Glasröhre dermaßen mit einander gemengt, daß  
ein Ueberschuß vorhandene sauerklee-saure Salz-  
säure überall bedeckt, um dieses vor Berührung  
mit der Luft zu schützen: so tritt beim Erwärmen  
des Gemenges, noch ehe die Temperatur so hoch  
gegangen, um die Zersetzung des sauerklee-sauren  
Bleis ohne Kalium bewirken zu können, plötzlich  
eine heftige Detonation ein; metallisches Blei über-  
zieht die Wände der Röhre, das Kalium ist oxydirt,  
ein Kohlenrückstand ist sichtbar. Die Prüfung des  
bei momentanen Zersetzung resultirenden Ga-  
ses durch ein Licht über die Natur der sauerklee-sauren  
Gase verbreiten im Stande seyn; bis jetzt aber  
ohne einen Apparat, in welchem ich sie aufzufangen  
konnte, noch jedesmal bei dieser Explosion verschmet-  
tet worden. Das auf gleiche Weise behandelte sauer-  
klee-saure Kupfer erzeugt ebenfalls eine sehr starke

Detonation und metallisches Kupfer kommt dabei zum Vorschein.“

Was aber die Natur und Zusammensetzung der Sauerkleesäure anlangt, so herrscht darüber bekanntlich kein Zweifel mehr; denn wäre *Dobereiner's* (mehrfach bestrittene) Ansicht nicht die richtige, so begreift man nicht, wie *Dumas* (*Ann. de Chim.* etc. Septbr. 1826.) dazu kommen konnte, folgendes Verfahren zur Darstellung des chemischen reinen Kohlenoxydgases zu empfehlen. Sauerkleesalz wird mit seinem 5 — 6fachen Gewichte concentrirter Schwefelsäure vermischt und in einem zweckmäßigen Apparate erhitzt, das sich entwickelnde, aus gleichen Theilen Kohlensäure und Kohlenoxyd bestehende Gas aufgefangen und die Kohlensäure durch Behandlung mit kaustischem Kali entfernt. — Dieses Verfahren bietet zugleich ein einfaches Mittel dar, das käufliche Sauerkleesalz vom gereinigten Weinstein zu unterscheiden, welcher letztere, bei gleicher Behandlung, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, schwefelige Säure und einen schwarzen, die Flüssigkeit trübenden, Absatz von Kohle liefert.

Zuletzt werde der Leser hier noch aufmerksam gemacht auf einige so eben eingegangene Bemerkungen über das Bromgold, vom Herrn Professor *Lampadius*, die noch im laufenden Hefte mitgetheilt werden sollen.

---

*Vermischte mineralogische Bemerkungen,*

mitgetheilt vom

Professor *August Breithaupt* in Freiberg.

*Beitrag zur Kenntniss der Wismuthblende, namentlich in Bezug auf ihr chemisches Verhalten,*

von  
*August Breithaupt.*

1. *Chemische Untersuchung der Wismuthblende.*

Schon über ein Jahr mit den mineralogischen Untersuchungen der Wismuthblende fertig, konnte ich mit den chemischen bis jetzt noch nicht ins Reine kommen, insbesondere weil es an satzsamer Menge des Minerals gebricht, und die eingeleiteten Untersuchungen mit denen anderer Mineralien in Verbindung stehen. Ist das Folgende auch nicht geeignet einen vollkommenen Aufschluss zu geben, so scheint es mir doch schon merkwürdig genug, um bekannt zu werden.

Meine erste Vermuthung über die Gehalttheile dieses Minerals ging dahin, Wismuth und Schwefel die wichtigste Constituenten zu finden. Wismuth war bald aufgefunden; allein nicht so kam es mit dem Schwefel. Die eingeschlagenen, mehrfach wiederholten Versuche waren folgende:

Für sich auf der Kohle in der Oxydations-Flamme schmilzt die Wismuthblende bald zusammen, ihre dunkel nelkenbraune Farbe ändert sich dabei in die nachgelbe um. Die Kohle beschlägt an der Seite, wo die Flamme kommt, roth, in den andern Richtungen mehr weiß, am Rande zum Theil blaulich, nach dem Mittelpuncte hin grünlichweiß. In der Reductions-Flamme wird das Korn weiß und die Kohle beschlägt stark grün. Nur zuweilen erkannte ich einen sehr schwachen Knoblauchgeruch.

In der offenen Glasröhre, an deren einem Ende Lackmus- und Fernambuk-Papiere eingelegt, zeigt sich keine saure Reaction, die Röhre bekommt nur einen geringen weissen Beschlag.

Mit Soda in der Oxydations-Flamme entsteht bald eine ziemlich klare, grünlichweisse Perle, an der untern Fläche etwas reducirtes Metall. In der Reductions-Flamme starker gelber Beschlag, am Rande mit blaulichem, auf welchen sich späterhin (doch nicht am äussersten Rande) etwas grüner auflegt.

Mit Phosphorsalz in der Oxydations-Flamme löst sich sehr leicht auflösend, entsteht eine weisse trübe Perle, stellenweise mit weissem, ins Blaue fallenden, und auch mit rothem Beschlage wie oben. In der Reductions-Flamme zeigt sich wieder ein grünlicher Beschlag nach der Mitte, ein blaulich weisses nach dem Rande hin. Etwas Kobalt-Solution hinzugebracht, vermag das Ganze zum Kochen zu bringen.

Mit Borax erhielt ich, nachdem eine Unzahl von Bläschen entwickelt war, ein blaß gelblichgrünes Glas. Bei noch mehr Zusatz von Borax wird dasselbe farbelos.

Mit Borax und Kohle zusammengerieben, scheiden sich in der Reductionsflamme sogleich viele Metallkugelchen aus. Dabei ist die Kohle stark olivengrün, entfernter von dem schmelzenden Körper weis, weiter hinaus blaulich beschlagen. Behandelt man die ausgeschiedenen Metallkörner aufs Neue und für sich und läßt sie allmählig verdampfen, so wird der Beschlag zum Theil nur olivengrün, zum andern Theil schön schwefelgelb.

In der Hydrochlorsäure schließt sich die Wismuthblende leicht auf; es blieb indessen ein kleiner Rückstand, der sich als Kieselerde zu erkennen gab und von einer mechanischen Einmischung herrühren konnte. Durch Schwefelwasserstoff schied sich aller Wismuth aus, und dieser Schwefelwismuth nahm bald metallischen Glanz an. Mit Barytwasser gab ein Theil der Flüssigkeit sodann nicht die leiseste Trübung. Diese Blende enthält also keine Spur Schwefel.

Nachdem ich mich auch überzeugt hatte, daß auf der Kohle nur zuweilen und nur in manchen Individuen ein schwacher Knoblauch - Geruch zum Vorschein komme, und daß Arsenik und Selen, direct aufgesucht, als nicht wesentlich enthalten anzunehmen seyen: so mußte noch weiter ein elektronegativer Mischungstheil der Wismuthblende aufgesucht werden. Ich dachte nun an einen möglichen Phosphorgehalt.

Es wurde ein Theil der Flüssigkeit, aus welcher der Wismuth ausgefällt worden, eingedickt, und es kam ein weißer Rückstand zum Vorschein, der in der Mitte etwas ins Gelbe fiel. Sodann wurden einige Tropfen kohlensaures Kali in einen andern Theil der durch Kochen stark erwärmten Flüssigkeit gebracht, so, daß sie noch ganz schwach sauer blieb. Mit dieser gab die salpetersaure Silber - Solution den erst schön gelben und dann braun werdenden Niederschlag der Phosphorsäure in reichem Maße. Andere Versuche bestätigten diese Entdeckung.

Ich stellte auch den *Berzelius'schen* Löthrohrversuch (Phosphorsäure an. \*) Ich erhielt jedoch

kein eigentliches Phosphoreisen; allein von dem (wahrscheinlich etwas zu dicken) angewandten Eisendrahte war bald ein Drittheil verzehrt und dafür förmlich verwismuthet, d. i. mit Wismuth schön metallisch überzogen. Die übrige Schmelzmasse war eine ganz dunkelschwarze Schlacke geworden, während die Boraxsäure, mit Wismuthblende allein geschmolzen, eine gelbe Fritte gab.

In welchem Zustande Wismuth und Phosphor sich in der Wismuthblende befinden, wage ich nicht bestimmt auszusprechen; jedoch ist die Verbindung gewiß nicht leer an Sauerstoff, weil sich der Körper ganz ruhig in der Hydrochlorsäure auflöst. An einer vollkommen phosphorsauren Verbindung möchte ich wieder wegen Mangels an Analogie mit anderen natürlichen phosphorsauren Verbindungen zweifeln.

Uebrigens sind Gründe vorhanden, welche der Mischung andere Substanzen andeuten, wozu schon Wismuth, Phosphor und Sauerstoff die Hauptbestandtheile ausmachen möchten. Noch von keinem elementaren oder zusammengesetzten Mineralkörper habe ich einen *grünen Beschlag* auf der Kohle angeführt gefunden. Auch giebt die Flüssigkeit, aus welcher aller Wismuth ausgeschieden, mit blausaurem Kali keinen Niederschlag, wohl aber mit Schwefelwasserstoff-Ammoniak einen grünen, mit Gallustinctur einen perlgrauen. Gepulverte Wismuthblende färbt den Veilchensaft grün und den Kohlaufguß roth

---

unter andern: „Wenn die Masse recht gut zusammen geschmolzen ist, schiebt man *darin* ein Stück eines feinen Eisendrahtes von noch größerem Durchmesser, als die Kugel.“ Dieß ist unmöglich. Es hat wohl heißen sollen: „schiebt man ein Stück eines feinen Eisendrahtes *hinter* die Kugel, welches länger als der Durchmesser der Kugel ist.“

Obwohl ich noch durch die besondere Güte des Herrn Oberberghauptmanns, Freiherrn von Herder, überhaupt in den Stand gesetzt worden bin, eine chemische Untersuchung der Wismuthblende vornehmen zu können, was ich hiermit dankbarlichst anerkenne: so ist doch der noch verbliebne Vorrath an Mineral so klein, um neue ausführlichere Experimente damit anstellen zu können.

2. Nachträgliche mineralogische Bemerkungen.

Herr Bergrath Freiesleben machte mich auf die Aehnlichkeit des *Werner'schen Arsenik - Wismuth's* mit der kugelig zusammengehäuften *Wismuthblende* aufmerksam, und ich fand in der That sehr bald, daß beide Mineralien identisch seyen. Was bei jenem trügerischer Bruch der Kugel zu seyn schien, ist wirkliche keilförmig stängliche Zusammensetzung. Schon früher hatte ich die Härte, \*) das einzige Merkmal, was ich damals aufsuchen konnte, zwischen 5 bis 6 gefunden. Nun erinnerte ich mich, ein in gewisser Art ähnliches Verhalten vor dem Löthrohre mit der eisrigen Grüneisenerde *Werner's* einmal gehabt zu haben, und forschte nach, ob dieselbe vielleicht ebenfalls hieher gehören könne. Denn daß sie nicht eierlei mit der dichten Grüneisenerde, mit dem Eisengrün, sey, davon hatte ich mich schon überzeugt; \*\*) da nannte sie *Eulytin* und machte bemerklich, daß dieser mit dem Eisengrün auch nicht ein Kennzeichen, weder ein äußereres noch ein chemisches, gemein habe. Selbst in seiner Farbe zeigt der *Eulytin* nie etwas Grün; sitzt er aber auf Eisengrün, so kann man sich täuschen und

\*) Meine vollst. Charakteristik des Mineral-Systems S. 151.

\*\*) Ebendas. S. 160. u. 257.

einen auf der glatten Oberfläche bemerklichen grünlichen Widerschein für Farbe halten. — Die richtige Bestimmung der Wismuthblende vereinfacht also das Mineral-System, anstatt es zu vermehren.

Obwohl es nicht zu bezweifeln ist, daß Wismuthblende, Arsenikwismuth, und Eulytin eine Species ausmachen: so möchte ich für dieselbe doch nur den neuesten Namen im Gebrauche wissen, zumal ich fest überzeugt bin, daß jeder der ewigen Natur Gehör gebende mineralogische Classifier, diese Substanz anders nicht, als in die Ordnung der Blenden setzen werde, in so fern er überhaupt eine solche anerkennt.

II. *Untersuchung des Osmelith's nach seinem Verhalten vor dem Löthrohre,*

von

Eduard Harkort.

Der hierzu verwandte Osmelith war von Niederkirchen in Rhein-Baiern, derselbe, welchen Herr Professor Breithaupt als eine neue Mineral-Species erkannt hatte. Die folgende Untersuchung bestätigt dieses von der chemischen Seite.

Für sich auf Kohle geglüht, wird das Mineral schneeweiß, setzt einen weißlichen Anflug an die Kohle ab, ohne jedoch weiter zu dampfen, und schmilzt an den Kanten sehr leicht zu einem weißen Email, welches Bläschen wie mehrere zugleich flüssigere Verbindungen wirft. Dabei leuchtet es etwas, ohne jedoch mehr als einen etwas säuerlichen Geruch zu geben. Der Beschlag ist feuerbeständig.

In der Platinzange wiederholten sich jene Erscheinungen, mit Ausnahme des Beschlags.

*Auf Kohle mit Borax geschmolzen, löst es sich zu einem durchscheinenden, emailähnlichen Glase auf, und dem nämlichen Blasenwerfen wie oben. Auf der Oberfläche ist es ganz durchsichtig.*

*Auf Kohle mit Phosphorsalz zusammengeschmolzen, löst es sich weiß emailfarbig, gelatinirend im Phosphorsalze, von welchem es ganz hell eingehüllt wird, unter Blasenwerfen auf.*

*Von Soda wurde es auf der Kohle zu einem schmutzigen Email aufgelöst, welches Spuren von Erhitzung zeigte, die sich aber da, wo es auf Kohle zusammenzog. Dabei kochte es ziemlich stark bei jedermaliger Erhitzung.*

*Gepulvert \*) und mit Kobalt - Solution behandelt, wird es ein unklares dunkelblaues Glas.*

*In einer Glasrohre erhitzt, wird es, ohne Absetzung von Wasser, weiß. Es zeigt sich kein Anflug und keine Veränderung der verschiedenen Reactionspapiere.*

*Auf Platindrath vor einer Glasrohre erhitzt, schmilzt es leicht zu einer Emailkugel zusammen und verursacht einen weißen Anflug in der Glasrohre, ohne Veränderung der Reactionspapiere. Beim Daraufsetzen geht der Anflug fort. Einige Reaction von Salzsäure.*

*In Boraxsäure aufgelöst und ein Stückchen Ei-*

\*) Es ist ein merkwürdiger Umstand, daß der Osmelith kein wahres Pulver giebt. Wenn man eine, selbst noch so kleine, Partie lange im Agalmorser reibt: so resultiren nur amianthähnliche Fasern. Hochst fein zerkleinert, kann es vielleicht bei flüchtigem Blicke einem Pulver ähnlich sehen. bei genauerer Betrachtung, noch mehr unter dem Vergrößerungsglase, nimmt man jedoch nichts als zarte, kurze Fäden wahr.

sendrath hinzugefügt, schmolz dieses beträchtlich. Eisen für sich löste sich in Boraxsäure nicht auf.

Aus diesen Erscheinungen ist zu folgern: daß der *Osmelith* ein reines Erdenacidat sey, ohne die geringste Spur eines Metalloxydes. Die wahrscheinlichen Bestandtheile sind: Kalkerde, Kieselerde, Flußsäure und Phosphorsäure, von letzterer mehr von der vorgenannten Säure. Doch könnte auch worauf die Röthung der Masse bei der Auflösung in Soda deutet, irgend ein geringer Antheil einer Metallsäure darin enthalten seyn, was aber näher Untersuchung erfordert. Obnoch einige andere Erden darin sich befinden, kann, da die Kieselerde vorherrscht, nicht entschieden werden.

### III. *Karphosiderit*, eine neue Eisenerz-Species

von

August Breithaupt.

#### 1. Name.

Unter grönländischen Mineralien, welche ich der Güte des Herrn Doctor *Thalacker* zu Herrnhut verdanke, befand sich auch eine neue Mineral-Species ein Eisenerz, welchem ich den Namen *Karphosiderit* beilegte, weil es deutlich strohgelbe Farbe als wesentlichen äußern Charakter besitzt, so wie denn Eisen ein wesentlicher Mischungstheil desselben ist.

#### 2. Beschreibung.

Ist der *Karphosiderit* auch keine eigentlich krystallisirte Species, so trägt er doch in seinen hier folgenden Eigenschaften eben so viel Auszeichnung als andere unbestrittene Specien, die noch nicht krystallisirt gefunden worden. Ich stehe daher nicht länger mit der Bekanntmachung an.

gt sich gemein und wenig glänzend bis schimmernd. Im  
che und durch Befühlen wird er fettig glänzender.  
Farbe wechselt vom lichten bis zum dunkeln Strohgelb ab,  
ab, strohgelb.

sförmige und zerborsten rindenförmige Massen. Im Innern  
von einer Art feinkörniger Zusammensetzung mit ver-  
stärkter Spaltbarkeit, meist nur uneben.

5.25 bis 5.75.

sches Gewicht =  $\left. \begin{array}{l} 2.496 \\ 2.501 \end{array} \right\}$  in zwei Parteen Bruchstücke.

sich fettig an.

Er findet sich auf eisenschüssigem und quarzrei-  
Glimmerschiefer (vielleicht von einem Gange)  
Eustenlande Labrador. Ich kenne den Fundort  
näher.

Die Aehnlichkeit mit Oxalit, Gelbeisenerz, auch  
mit Eisensinter ist groß; doch besitzt er mehr  
als alle diese, mehr oder weniger Gewicht,  
unterscheidet sich auch noch durch seine Fettig-

### 3. Chemische Beschaffenheit.

Aus der auffallenden Aehnlichkeit des Karpho-  
siderits mit den angeführten Mineralien, welche ba-  
sische (oxalsaures, schwefelsaures, arsenik- und  
schwefelsaures) Eisenoxydhydrate sind, vermuthete  
ich, daß auch das neue Mineral ein basisches ge-  
artetes Eisenoxydhydrat sey, überzeugte mich auch  
bald durch Löthrohrversuche von dem beduten-  
den Eisengehalte. Ich übergab Herrn E. Harkort (der-  
zeitiger Hüttenmeister bei der anglo-mexicanischen  
Eisenhütte) etwas von der Substanz, um die Art der  
Basis aufzusuchen, welche er dann nachgewiesen  
hat. überhaupt die obige Vermuthung vollkommen  
gerechtfertigt hat. Er theilte mir folgendes Verhal-  
ten vor dem Löthrohre mit:

*Für sich allein auf Kohle* wird er schwarz, und schmilzt nur nach strenger Erhitzung, jedoch nicht ganz, zu einer Kugel, welche stark vom Magnete gezogen wird. Uebrigens ohne einen ausgezeichneten Geruch, aber mit weißlichem Beschlage auf der Kohle.

*Mit Phosphorsalz auf Platindraht* leicht zu einem schwarzen schlackigen Masse von halbmetallicchem Glanze aufgelöst. Ein größerer Zusatz von Phosphorsalz löst es zu einem klaren Glase auf, dessen Farbe sich in der Oxydations- und Reductions-Flamme nicht sehr verändert, und gegen das Tageslicht gelblich, gegen das Lampenlicht aber mehr röthlich erscheint.

*Mit Borax im Oxydations - Feuer* löst es sich unter einigem Brausen zu einem Glase auf, welches im Oxydations - Feuer die vorige Farbe hat, im Reductions - Feuer hingegen pistaciengrün wird. Ein Zusatz von Soda bringt die erste Farbe in beiden Arten der Flamme wieder hervor.

*Mit Soda auf Kohle* wird er zu Metallblättchen reducirt, welche von dem Magnete stark angezogen werden.

*In einer Glasröhre* erhitzt, setzt es etwas Wasser ab, mit einem weißen Rauche, der sich anlegt, auch das Lackmuspapier stark röthet. Fernambukpapier wird ebenfalls dadurch gebleicht. Der weißlichgelbe Anflug geht beim Daraufblasen weiter in Dampf fort. Das Mineral wird schon durch schwache Erhitzung roth wie Eisenoxyd.

Ein Stückchen Karphosiderit, in Boraxsäure aufgelöst und mit einem dünnen Eisendraht zusam-

geschmolzen, zeigte die Reaction der Phosphorsäure sehr deutlich.

Diese Untersuchungen zeigen, daß das Mineral größtentheils aus basisch phosphorsaurem Eisenhydrat bestehe, mit unbedeutenden Mengen von Manganoxyd und schwefelsaurem Zinkoxyd. Ein Gehalt, etwas Kieselerde ausgenommen, welche aber von beigemengtem Quarze herrühren können, war sonst nicht aufzufinden.

*Mesitinspath, eine neue Species des Karbon-Spath-Geschlechts,*

von  
*August Breithaupt.*

1. Name.

Schon vor mehreren Jahren kaufte ich dem Tyroler Mineralien Händler *Augustin* eine kleine Bergkrystallase ab, angeblich von Traversella in Piemont, worin ein Spath in der Gestalt der Fig. 1. Taf. II. sitzt. \*) Ich hielt denselben für irgend eine bekannte Species des Karbon-Spath-Geschlechts, und hatte ihn bis zu einer näheren Untersuchung bei Seite gesetzt. Um mich zu überzeugen, mit welcher Species ich es hier thun habe, wog ich erst kürzlich einige Krystallstückchen, und da keine Species des ganzen Geschlechts dem gefundenen Gewichte entsprach, unternahm ich das Mineral nach allen seinen Merkmalen auf das Genaueste, und fand, daß es eine besondere Species sey, der ich den Namen *Mesitinspath* ertheilt habe, nach *μεσιτης* d. i. was in der Mitte zwischen zweien steht, weil dieselbe in jeder Beziehung

\*) Wobei jedoch statt der Zurundungen von  $\frac{1}{2}$  R. und 0 R. die basische Ebene allein geseichnet wurde.

das Mittel zwischen Talkspath und Eisenspath bei. Wem der obige Name zu lang ist oder zu barbarisch klingt, der gebrauche das kürzere Wort *Mesitin*.

### 2. Beschreibung.

Ich beobachtete folgende Eigenschaften desselben: Glasglanz.

Dunkel graulich- und gelblichweiße bis gelblichgraue Farbe. Strich, weiß.

Durchscheinend bis durchsichtig und dann von deutlicher doppelter Strahlenbrechung.

Eine hemihexagonale Combination aus R.,  $\infty$  R., und der starke Zurundungen werden  $\frac{2}{3}$  R' und 0 R. angedeutet. Die primäre flache Rhomboëder hat Neigung der Flächen an den Polkanten =  $107^{\circ} 14'$ . Spaltbar, vollkommen, primärrhomboëdrisch, Spuren von Richtungen nach dem nächst flacheren Rhomboëder ( $\frac{2}{3}$  R').

Harte 5.

Specifisches Gewicht =  $\left. \begin{array}{l} 3.349 \\ 3.363 \end{array} \right\}$  zwei Partieen reiner und klarer Spaltungsgestalten.

Die Oberfläche der Krystalle hat hie und da eine Haut von gelben Eisenocker, das Innere ist im höchsten Grade frisch. Sowohl am Quarz als am Mesitinspath hängen einige Lämpchen Bergleder.

### 3. Chemisches Verhalten.

Bei Anwendung starker Hitze verknistert der Mesitinspath sogleich vor dem Löthrohre. Allmählich angewärmt, wird er schwärzlichbraun bis schwarz und am Ende dem Magnete folgsam. In Salz- und in Salpetersäure brauset er schwach auf, ist jedoch darin ohne Rückstand vollkommen auflöslich. Das ganze äußere Verhalten, in Analogie mit den bekannten Specien des Geschlechts, zeigt ebenso wie die Anwendung der Reagentien auf Talkerde und Eisenoxydul, daß er hauptsächlich aus diesen Basen (wahrscheinlich auch Kalkerde und Manganooxydul) be-

ben werde, und daß sich sämtliche Basen im Mengesäuerten Zustande befinden.

#### 4. Bemerkungen.

Ueber die Selbstständigkeit dieser neuen Species, die ich in ganz reinen und klaren Exemplaren bestimmt habe, kann kein Zweifel obwalten. Sie ist durch den Winkel ihrer Primärform schon höchst ausgezeichnet, wenn man weiß, wie gut sich die Homboëder der Karbon - Spathe, bei nur irgend regelnden Ebenen, durch das Reflexions - Goniometer messen lassen. Bei gehöriger Vorrichtung wird man in solchen Fällen wohl selten Fehler von mehr als 6 Minuten erhalten. Diese Erfahrung hat sich schon im Jahre 1816 gemacht, und den Winkel am Eisenspath zu  $107^{\circ}$ , mithin genau so angegeben, (man s. meine Forts. von *Hoffmann's Handb. Mineralogie* B. 3. Th. 2. S. 266.) wie er nachher von anderen Mineralogen übereinstimmend gefunden ward. Die fehlerhaftesten Messungen am Mesitinspath, die ich gleich selbst als gestörte erkannte, gaben den äußersten Extremen  $107^{\circ} 9'$  bis  $107^{\circ} 19'$ , indem die ungestörten  $107^{\circ} 11'$  bis  $107^{\circ} 16'$ , die besten aber  $107^{\circ} 14'$  resultiren ließen. Man fühlt sich bei solchen Erfahrungen dem Herrn *Wollaston* für seine wichtige Erfindung immer wieder aufs Neue zu Dank verpflichtet. Sodann ist aber auch das specifische Gewicht sehr ausgezeichnet. Hiernach ist der Mesitinspath nicht allein ein wichtiges, die ganze Reihe der Karbon - Spathe besser verbindendes Glied, sondern auch insbesondere das zwischen Eisenspath und Talkspath (*Mohs's brachytypes Kalk-Haloid*) innestehende. Ich fand vor mehreren Jahren in dem Braunkoh-

lenwerke zu Tschermig, oberhalb Saatz, in Böhmen, dem Eisenspath ähnliches Mineral in Wacke, klein bis feinkörnig zusammengesetzt, was 3,35 wog, höchstwahrscheinlich mit zu der neuen Species gehört. Weniger vermuthe ich, daß die dichten Nieren desjenigen Minerals, was vielfältig in dem Steinkohlengebirge (z. B. bei Planitz im Erzgebirge) vorkommt und fälschlich für Thoneisenstein, zuweilen für dichten Eisenspath angesprochen wird, (auch so viel kohlen-gesäuertes Eisenoxydul enthält, daß es zu Eisenschmelzen benutzt wird) mit zum Mesitinspath gehöre. Denn ob es schon gewöhnlich specifisch leichter als Eisenspath ist, so könnte dieses doch wohl von inniger Beimengung fremdartiger Substanzen beirührt werden.

Nimmt man für das Karbon-Spath-Geschlecht dasjenige Rhomboëder gleichsam als Schema, in welchem die Diagonalen wie  $\sqrt{3} : \sqrt{2}$  stehen, (Neigung der Flächen an den Polkanten  $\approx 104^{\circ} 28'$  und welches *Hauy*, jedoch mit Unrecht für den Kalkspath supponirte: so ist es, bei folgender Vergleichung mit den einzelnen Specien, nämlich mit 1. Kalkspath  $R = 105^{\circ} 5'$ ; — 2. Paratomepath (*Mohs's* paratome Kalk-Haloid)  $R = 106^{\circ} 12'$ ; — 3. Rautenspath f.  $R = 106^{\circ} 15'$ ; (dessen Identität mit dem Braunspath mehr in neuester Zeit wieder zweifelhaft geworden ist) — 4. Manganspath  $R = 106^{\circ} 51'$ ; — 5. Eisenspath  $R = 107^{\circ} 0'$ ; — 6. Mesitinspath  $R = 107^{\circ} 14'$ ; — 7. Talkspath  $R = 107^{\circ} 22'$ , endlich 8. Zinkspath  $R = 107^{\circ} 40'$ , eine interessante Erscheinung, wie sich von den einzigen Basen die Kalkerde von jenem Schema viel weniger als die Talkerde, überhaupt am mindesten ent-

ermt. Von den metallischen Basen folgt dem Manganoxydul das schwarze Eisenoxydul und das Zinkoxyd. Also je flacher das Rhomboëder, um so schwächer ist die darin enthaltene Basis aus der Reihe der Erden, wie aus der Reihe der eigentlichen Oxyde. Mit Ausnahme der Talkerde könnte man auch noch von allen Basen sagen: je flacher das Rhomboëder, um so mehr nimmt das specifische Gewicht zu.

*Tautolith, eine neue Species der Kiesel-Ordnung,*

von

August Breithaupt.

### 1. Name.

Das unter dem Namen *Tautolith* begriffene Mineral gehört, seiner Krystallisation nach, in die homöoprische Abtheilung des Rhomben-Systems. Um an die dem Herrn Professor Kupfer mitgetheilte tief durchleuchtete Betrachtung derselben, und an seine Benennung *Tautometrie* besonders zu erinnern, wählte ich diesen Namen; und zwar mit um so mehr Recht, als der *Progressions-Quotient* der verticalen und macrodiagonalen Axen der einfachen Gestalten, derselbe ist, wie bei anderen Substanzen, nämlich bei Chrysolith und bei der Eisenoxydul-Singulosilicat-Schlaue, und auch darauf die Benennung Bezug haben mag. Der Kürze und des Wohlklanges wegen, — meines Bedünkens die ersten Erfordernisse bei der mineralogischen Namengebung — gebrauchte ich aber natürlich lieber *Tautolith* als *Tautometrolith*.

### 2. Beschreibung.

Perfektmännlicher Glasglanz.

Farbe, sammetischwarz (wenn die Flächen sattem gereinigt sind).

Stich, grau.

Er in die feinsten Splitter undurchsichtig.

Jahrbuch d. Chem. u. Phys. 1829, H. 7. (N. R. B. 20, H. 3.)

Die gewöhnliche Gestalt dürfte die eingesprengte seyn; doch sind einige Krystall-Drusen deutlich. Als *Primärform* betrachte ich eine *brachyaxe Rhomben-Pyramide*; Neigung der Flächen an den längeren Polkanten =  $113^{\circ} 50'$ , an den kürzeren Polkanten =  $134^{\circ} 58'$  und an der Basis =  $83^{\circ} 42'$ . Basis =  $109^{\circ} 46'$ . Verhältniß der drei Axen

$$a : b : c = 1 : 1,9451 : 1,8648.$$

Nimmt man  $a = \frac{2}{3}(b + c)$ : so bleibt zwischen Annahme und wirklichem Resultate die kleine Differenz von 0,007%.

Beobachtete Combinationen sind:

$$\begin{aligned} 1) \quad M &= \infty a : b : c \text{ oder } \infty P \\ g &= 4a : b : \infty c \quad n \quad 4\bar{P}\infty \\ h &= a : ob : c \quad n \quad \infty \bar{P}\infty. \text{ Fig. 2. Taf. II.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad M; g; h; \\ i &= \infty a : \frac{3}{2}b : c \text{ oder } \infty \bar{P}\frac{3}{2} \\ e &= 2a : b : \infty c \quad n \quad 2\bar{P}\infty. \text{ Fig. 3.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad M; g; h; e; \\ r &= 4a : \frac{3}{2}b : c \text{ oder } 4\bar{P}\frac{3}{2} \\ o &= 4a : \infty b : c \quad n \quad 4\bar{P}\infty. \end{aligned}$$

Die wichtigsten Winkel sind:

$$\begin{aligned} M \text{ auf } M^*) &= 109^{\circ} 46' \\ h \quad n \quad i &= 133^{\circ} 11' \\ M \quad n \quad i &= 146^{\circ} 55' \\ M \quad n \quad h &= 125^{\circ} 7' \\ h \quad n \quad g^*) &= 154^{\circ} 4' \\ g \quad n \quad g &= 51^{\circ} 52' \\ g \quad n \quad e &= 161^{\circ} 16' \\ e \quad n \quad o &= 83^{\circ} 25' \end{aligned}$$

Die Krystalle sind zwar klein und aufgewachsen, allein ziemlich frei und deutlich. Noch habe ich Andeutung zu  $a : b : c$  oder  $\bar{P}\infty$  wahrgenommen. Die zweite Combination hat bisweilen das Ansehen einer tetragonalen.

Spaltbarkeit ist nur in lateralen Richtungen zu bemerken, und zwar brachydiagonal ( $h$ ) und primär prismatisch ( $M$ ) =  $109^{\circ} 46'$ , jedoch nur in Spuren oder mit Unterbrechung. Gewöhnlicher tritt unvollkommen muscheliger bis unebener Bruch ein. Härte 8,5 bis 9.

Sehr spröde.

Leicht zerspringbar.

Specifisches Gewicht = 3,865 bei einer kleinen Partie Krystallbruchstücke, nach wiederholter Wägung.

\*) Mit dem Reflexions-Goniometer gemessen.

3. *Platz im Mineral-Systeme.*

Auf der einen Seite hat der Tautolith, in den Teilungskennzeichen, große Aehnlichkeit mit dem Zeilanit, auf der andern, nämlich in Betracht seiner Combinationen, Abmessungen, und seines Härtegrades mit dem Chrysolith. Ja er dürfte sich in mehr als einer Beziehung zum Chrysolith verhalten, wie Zeilanit zum Spinell. Denn daß diese letzteren nicht eine Species, sondern zwei Specien bilden, davon habe ich mich neuerlich sattsam überzeugt. Eine große Reihe von Spinellen habe ich gewogen und mindestens 3,489 bis höchstens 3,610, den Zeilanit aber stets zwischen 3,775 und 3,792 befunden. Hier ist also kein Uebergang, kein Zusammenhang. Auch ist die Farbe des eigentlichen Spinells nie ganz schwarz und mit Undurchsichtigkeit verbunden. Wenn man Automolus vom Spinell trennt, so muß man auch den Zeilanit davon sondern. Chemisch sind sie durch ihr verschiedenes Verhalten vor dem Löthrohr und durch ihr Verhalten zur Genüge verschieden. — Noch mehr und bestimmter zeigen sich die Unterschiede zwischen Chrysolith und Tautolith, da schon die Abmessungen, und auch das viel größere Gewicht des letztern die specifische Trennung vorschreiben. Jedoch gehören beide in ein und dasselbe Genus der Kieselordnung.

4. *Chemische Beschaffenheit.*

Hier theile ich Resultate des Herrn E. Harkort mit, wobei ich zu bemerken habe, daß ich sogleich wegen der äußern Aehnlichkeit mit Chrysolith und Zeilanit, besonders dem ersteren, nahe kommende chemische Constitution vermuthete, deßhalb auch das Aufsuchen der Mischungstheile jener Mineralien anrieth.

Der *Tautolith* blieb für sich in einer Glasröhre in der Spiritus-Flamme und der Glühhitze unverändert, gab weder Wasser, noch Rauch, noch eine bemerkbare Spur von Mineralsäure aus.

Für sich auf der Kohle schmilzt er zu einer schwärzlichen Schlacke zusammen und zeigt damit starke Neigung zum Magnete (b).

Mit *Borax* schmilzt er leicht zu einem klaren grünen Glase (b), worin sich gelatinirende Klümpchen (a) zeigen. Ein kleiner Zusatz von etwas Soda veränderte die Glasperle nicht, ein größerer davon bewirkte die Erscheinung, daß, sowohl in der Oxydations- als Reductions-Flamme, die Perle unklar wurde und sich mit gelblichgrünen Streifen überzog (b). Ein kleines Stückchen von dieser Masse auf Kohle erhitzt, breitete sich darüber aus und wurde durch Kobalt Solution rosenroth gefärbt (c).

Mit *Phosphorsalz* schmolz das Mineral zu einer grünlichen klaren Glaskugel zusammen (a), worin sich schwärzliche Massen befanden, welche vom Magnete stark angezogen wurden. (b)

Die *Kobalt-Solution* zeigte, für die Reaction der Thonerde angewandt, auch diese als Mischungstheil an (d).

Aus alle diesen Reactionen ergibt sich die Gegenwart folgender Stoffe: a. der Kieselerde, b. des schwarzen Eisenoxyduls, c. der Talkerde und d. der Thonerde.

Höchst wahrscheinlich enthält der *Tautolith* Singulosilicate von schwarzem Eisenoxydul und Talkerde, wobei jenes vorwaltet, da hingegen im *Chrysolith* die letztere der vorwaltende Theil, dieser auch in

Thonerde ist. Eine genaue Analyse (zu welcher ich  
einmal das Material besitze) würde hierüber ent-  
scheiden können. Bestätigte sich die Vermuthung,  
würde zugleich deutlich daraus hervorgehen, daß  
diesen Substanzen Talkerde und Eisenoxydul wohl  
ähnlich gestaltete Substanzen, aber keinen Isomorphis-  
mus geben. Ich kenne künstliche Eisenoxydul-Sin-  
silicate, z. B. Schlacken von Ribnik in Schlesien,  
Schlacke von Freiberg, welche in mehreren Ei-  
enschaften dem Tautolith sehr nahe und viel näher  
dem Chrysolith kommen. Daß dergleichen Schla-  
cken isomorph mit Chrysolith seyen, habe ich jedoch  
nicht finden können.

Da die Beispiele vom Zeilanit, Spinell und Au-  
gilit, ferner die vom Eisenspath, Talkspath und  
Talkspath das Eintreten der nämlichen Basen in mi-  
neralogische Geschlechter beweisen, so dürfte es  
nicht unwahrscheinlich seyn, daß es auch noch eine  
Gies gebe, welche mit Tautolith und Chrysolith  
ein Genus bildet und Zinkoxyd als vorwaltende Basis  
enthielte.

##### 5. Vorkommen.

Der Tautolith findet sich in dem vulkanischen  
Dioctas-Gestein des Laacher See's in Rhein-Preu-

Er dürfte vielleicht manchmal für Augit oder  
Magnetisenerz angesehen worden seyn, wenn er,  
gewöhnlich, in eingesprengten Partien vor-  
kommt. Der Gefälligkeit eines meiner Zuhörer, des  
Herrn Karl Grafen zur Lippe, verdanke ich diejenige  
eine Druse, welche mir zur Bestimmung diente.

VI. *Andeutungen zu einer Homöometrie der  
Krystallisations-Systeme,*

von

*August Breithaupt.*

Schon längst war mir aufgefallen, daß die *Spaltungs-Prismen* des rhombischen Krystallisations-Systemes, in den Abmessungen ihrer Basen, den verschiedenen Axenschnitten des Rhomben-Dodekaeders, d. i. dem *Tetragon* (Quadrat), dem *Hexagon* ( $120^\circ$ ) oder dem *Rhombus* von  $109^\circ 28'$  höchst nahe kommen. Diese Erscheinungen waren mir um so auffallender, als ich die Primärformen der Species stets von den Spaltungsprismen abhängig erklärt habe, wodurch vieler Willkühr bei Annahme derselben gesteuert wird. Man kann jene Erscheinungen nicht wohl in der plastischen Tendenz oder in dem Morphismus eines einzelnen Stoffes suchen, da die ähnlichen basischen Figuren der Prismen auch an solchen Substanzen getroffen werden, die von ganz anderer ähnlicher Mischung sind. Es dürfte hier also ein *allgemeines Gesetz* zum Grunde liegen. Die *Ähnlichkeit der Abmessungen aller monoxen Primärformen der Dimensionen des tesseraleen Systems herzuweisen*, d. i. eine *Homöometrie der Krystallisations-Systeme* darzuthun, gehört ausführlich nicht hierher, aber bei Gelegenheit des Tautoliths kann ich nicht umhin, auf diesen Gegenstand zu kommen, wenigstens in soweit als er mit jenem in Verbindung steht; denn das Wesen und der Zusammenhang macht einen Theil der Physiologie des Mineralreichs aus, welche ich in dieser Jahre herausgebe.

Das Obige hier nur einigermaßen zu bestätigen

Führe ich die Aehnlichkeit der Spaltungs-Prismen des Andalusits, des Natroliths, Skolezits, Thomsonits, Antimonglanzes u. s. w. mit dem Tetragon, ferner die große Aehnlichkeit der Spaltungs-Prismen der Kupferlasur, des (tetartorhombischen) Glimmers, des Periklins, Tetartins, Orthoklases, Labrador, Anorthits, Normalins \*) u. a. m. mit dem Tetragon an.

Doch lassen sich auch, nach den einfachsten Verhältnissen, aus dem Tetragon, so wie aus dem Rhombus von  $120^\circ$  solche Rhomben ableiten, die gleichfalls den geraden Basen gewisser Spaltungs-Prismen sehr nahe kommen. Wenn z. B.  $a$ ,  $a'$  die Diagonalen des Tetragons sind,  $a$  unverändert, von  $a'$  aber genommen wird, wenn man also aus dem Quadrat einen Rhombus ableitet, dessen Diagonalen wie  $3$  stehen: so ist es der von  $106^\circ 15'$ . Und wirklich kennt man folgende Spaltungs-Prismen von ähnlichen Rhomben, als Jeffersonit  $= 106^\circ 0'$ , Cyanit  $= 106^\circ 6'$ , Amblygonit  $= 106^\circ 10'$ , Anthophyllit  $= 106^\circ 16'$ , Kammkies  $= 106^\circ 36'$ , schwefelreicher Kalk  $= 106^\circ 46'$ .

Gegenwärtig sehe ich es jedoch mehr auf den hexametrischen Rhombus von  $109^\circ 28' 16''$  und  $70^\circ 1' 44''$ , d. i. auf den des Rhomben-Dodekaëders an, den ich zunächst mit den Prismen des Tautoliths und Chrysoliths vergleichen will, und wobei  $b$  die lange und  $c$  die kurze Diagonale heißt, die sich im ersten Falle verhalten wie  $\sqrt{2} : 1$ .

\*) Normalin nenne ich den sogenannten Kali-Harmotom im Bezug auf eine später darüber folgende Arbeit.

Verhältnisse der Diagonalen.	Schema.	Tautolith.	Chrysolith.
$b : c$	$109^{\circ} 28'$	$109^{\circ} 46'$	$110^{\circ} 6'$
$\frac{2}{3} b : c$	$98^{\circ} 22'$	$98^{\circ} 37'$	$97^{\circ} 3'$
$\frac{1}{3} b : c$	$129^{\circ} 31'$	$129^{\circ} 45'$	$130^{\circ} 2'$

Ich kann nicht unterlassen zu bemerken, daß das Spaltungs-Prisma des *Dichroīts*, in der Triklase benannten Abänderung, vom Herrn Hofrath Hausmann zu  $110^{\circ}$  angegeben worden, und daß sich nach eigenen, wenn schon nicht genügenden, Messungen (an mehreren Abänderungen) jener Winkel nur um einige Minuten davon abweichend zu ergeben scheint. Das Spaltungs-Prisma des *Stauroliths* soll nach *Hauy* genau  $129^{\circ} 31'$  betragen. Findet auch dabei etwas zu Gunsten einer gewissen Annahme Statt: so ist doch zu erwarten, daß jener Winkel nach schärferer Messung nicht sehr von der Annahme abweichen werde. Eben so möchte es sich mit *Datolith* und *Gadolinit* verhalten, bei welchen *Hauy* gleichfalls Winkel von  $109^{\circ} 28'$  für die wichtigsten verticalen Prismen annimmt. Denn man muß bedenken, wie *Hauy* seine monoaxen Primärformen bestimmte. Er machte Messungen mit dem Hand-Goniometer, die allemal nur ungefähre seyn können, und nahm dann ein rationales Verhältniß der Axen oder auch gewisser Diagonalen an, das jenen Messungen entsprach. Er fehlte jedoch hierbei gewöhnlich um  $\frac{1}{3}$  Grad, oft auch um einen, ja zuweilen selbst mehr als um zwei Grade.

Gewissenhaft habe ich das Mittel der Beobachtungen, d. i. der brauchbaren Messungen, zum Anhalten für den *Tautolith* genommen, und es ist daher möglich, daß die Neigung von *M* auf *M* noch näher an  $109^{\circ} 28'$  gefunden werden könne, wie ich denn

selbst zweimal  $109^{\circ} 40'$  erhielt, (obwohl bei meines Bedünkens weniger guten Messungen) wodurch die Differenz auf  $0^{\circ} 12'$  herabkäme.

Doch nicht bloß auf der einen Seite, d. i. mit Zunahme des stumpfen Winkels, sondern auch auf der andern Seite, also mit Abnahme des stumpfen Winkels, finden sich Prismen, welche mit dem schematischen homöometrisch sind. Ich darf hier nur ein auffallendes Beispiel, das verticale Prisma des *Kymophans* (Chrysoberylls) von  $109^{\circ} 19'$ , anführen. Bei dieser Species tritt zugleich der merkwürdige Umstand ein, daß das gewöhnliche horizontale oder domatische Prisma eine dem hexagonalen Winkel höchst nahe kommende Abmessung, nämlich die von  $119^{\circ} 46'$ , hat.

Noch eine Merkwürdigkeit ist, daß sich Chrysolith vom Schema weiter entfernt, als Tautolith, und vielleicht ist es gerade diese Erscheinung, welche von der Art der chemischen Basis abhängt, da allerdings die Talkerde sich schon in einem andern Falle von dem Schema mehr entfernt, als das schwarze Eisenoxydul, wie wir oben bei Gelegenheit des Mesitinspaths gesehen haben. Fände sich einst ein Mineral, was bei einer Krystallisation, die den obigen beiden sehr nahe käme, Zinkoxyd zu seiner erwartenden Basis hätte: so ließe sich, nach dem bei Gelegenheit des Mesitinspaths Gesagten, wohl erwarten, daß die Abweichung seines primären Prisma von dem schematischen noch größer sey, als bei Chrysolith. Und daß eine solche Species existiren könne, liegt um so mehr in den Grenzen der Wahrscheinlichkeit, als wir neben Eisenspath und Talk-

spath einen Zinkspath, und, neben dem Zeilanit Eisen-Spinell, und Spinell, als Talk-Spinell, einen Atomolit, als Zink-Spinell, bereits kennen.

Wenn man ferner aus dem *schematischen Rhomb* von  $109^{\circ} 28'$ , bei gleicher kurzer Diagonale, die Länge für einige Ableitungen verändert: so ergeben sich folgende höchst merkwürdige fast ganz übereinstimmende Fälle mit den geraden Basen der verticalen Spaltungs-Prismen von *Amphibolit*, *Augit* (Pyroxen) und *Topas*, auf deren Aehnlichkeit untereinander schon Herr Professor *Weiss*, jedoch ohne Bezug auf irgend ein schematisches Prisma, früherhin aufmerksam gemacht hatte.

Verhältn. d. Diagonalen.	Schema.	<i>Amphibolit</i> .	<i>Augit</i> .	<i>Topas</i> .
$\frac{3}{4} b : c$	$87^{\circ} 7'$	$87^{\circ} 8\frac{1}{2}'$	—	$86^{\circ} 50'$
$\frac{2}{3} b : c$	$124^{\circ} 31'$	—	$124^{\circ} 30'$	$124^{\circ} 15'$

Am *Realgar* zeigt sich oft ein verticales Prisma angeblich von  $124^{\circ} 30'$ ; ich weiß jedoch nicht, ob es ein Spaltungs-Prisma ist. Das vom Schwefel wird zu  $123^{\circ} 50'$  angegeben.

Für *Augit* diene mir ein schöner, grüner, sogenannter Diopsid, den man neuerlich zu Schwarzenstein in Tyrol gefunden hat. Für *Amphibolit* die Messung von Herrn *Phillips*, als die angenommenste, obwohl ich selbst die basaltische Hornblende sehr scharf zu  $127^{\circ} 29'$  gefunden habe. Für *Topas* die Angabe des Herrn Professor *Mohs*. Obigen Diopsid habe ich sehr scharf messen können, und ich hege deshalb die Ueberzeugung, daß die Differenz vom Wahren wenn es hierbei noch eine solche giebt, nicht über 2 Minuten betragen könne.

Man könnte in Versuchung kommen, *Augit* und *Amphibolit* für eine Species zu halten, da das  $b$  des

Ersteren dem  $\frac{1}{2}b$  des andern fast gleich kommt; allein jener ist brachydiagonal, dieser makrodiagonal hemimorphisch, die Abmessungen stimmen nicht ganz, andere Verhältnisse der Spaltung, des Gewichts nicht zu erwägen. Gegen die specifische Einerleiheit dieser Dinge dürfte auch folgende Beobachtung sprechen. Kürzlich sah ich nämlich beide Specien in Zwillingsskrystallen mit parallelen Hauptaxen verwachsen, nämlich dunkel grünlichweißen, sogenannten Sablit, mit dunkellauchgrünem, sogenannten glasigen Strahlstein, von Arendal in Norwegen. Beide mußten nothwendig gleichzeitiger Entstehung seyn. Es war mir dabei merkwürdig, daß die Verwachsung nicht in der Lage der Herleitungsfähigkeit der Diagonalen, wie man hätte vermuthen können, sondern in der Lage der Hemiëdrie für die Individuen gleichförmig geschah; denn die Diagonale  $b$  der einen Species war parallel mit der Diagonale  $c$  der andern Species.

Bei Tautolith, Chrysolith, Stauroolith, Dichroit u. s. w. findet die Homöometrie nach Dritteln, bei Augit, Amphibolit, Topas u. s. w. nach Vierteln der langen Diagonale  $b$  Statt.

Diese Homöometrie einer ganzen Reihe von Substanzen, welche sich höchst wahrscheinlich auf alle Abtheilungen und Glieder des Rhomben-Systems, vielleicht auf alle Monoaxien \*) ausdehnen lassen wird, fordert zu weiteren Forschungen auf, zumal da auch die dritte, die Hauptaxe bei den genannten Mineralien, in einer gewissen Herleitungs-Fähigkeit aus tesserale Gestalten für ähnliche Abmessungen

\*) Die Homöometrie des Tesseral-Systems mit allen Gliedern des Tetragonal-Systems wird nächstens bekannt werden.

erscheinen dürfte. Treue Wiedergabe der Beobachtungen, verbunden mit sorgfältiger Vergleichung der Dimensionen, welche entweder in tesserale Systeme unmittelbar gegeben, oder aus demselben in einfacher Weise abgeleitet sind, können hier ein Gebiet der Wissenschaft aufschließen, wovon die je falls merkwürdigen Ergebnisse im Voraus gar nicht abzuschätzen sind. Die jetzigen, auf genaue Messungen sich gründenden Erfahrungen, sprechen für ein *Nahelkommen*, nicht für ein *wirkliches Gleichkommen* der gefundenen Dimensionen und der aus tesseralen abgeleiteten. Und dieses Resultat entspricht auch vollkommen der geometrischen Abgeschlossenheit der vier Krystallisations-Systeme. Möchte man nie das *blos Aehnliche* für *Gleiches* und also Homomorphismus nie für Isomorphismus gehalten haben und halten!

Freiberg im July 1827.

### 3. *Vermischte metallurgische Bemerkungen* von

*L. Hünefeld*, Professor zu Greifswalde \*)

#### I. *Ueber die titanhaltigen Eisenschlacken der Hütten in Oberschlesien und deren wahrscheinlichen Tantalgehalt.*

Obwohl die Untersuchungen *Wollaston's*, *Werner's*, *Rose's*, *Du Ménil's*, *Cordier's*, *Vauquelin's*

\*) Diese, nebst mehreren andern, bereits in früheren Hefen abgedruckten, Bemerkungen hatte Herr Professor Hünefeld die Güte, vor seiner Abreise nach Schweden an die Redaction dieser Zeitschrift einzusenden. Er beabsichtigte nur, die Chemiker auf die berührten Gegenstände aufmerksam zu machen, und vielleicht zu mehr durchgeführten vollständigeren Untersuchungen eines und des andern

nier's, Berzelius's, Zinken's, Schrader's, Karsten's a. m. gezeigt haben, daß das Titan ziemlich verbreitet ist, so hat man es doch nirgends in bedeutender Menge gefunden. *Wollaston* fand es 1822 in den Schlacken des großen Eisenwerkes zu Merthyr Tydvil in Wales, in regelmässigen blaß kupferrothen Körnern; \*) denselben Fund machte auch *Walchner* in den Schlacken des Bodensteins von den Hochöfen zu Kändern im Badischen, \*\*) und *Karsten* \*\*\*) früher in denen der Königshütte. *Karsten's* Beobachtung ist nur selten erwähnt worden, namentlich hat sie *Berzelius* nicht angeführt. Mir scheint es, als könne gerade sie für die Erweiterung der Kenntniß vom Titan, (wenigstens für die deutschen Chemiker) von Bedeutung werden; darum fühlte ich mich veranlaßt, über die titanhaltigen Schlacken der Königshütte, deren Untersuchung ich im Jahre 1824 in Breslau anstellte, Bericht abzustatten. Jedoch muß ich die Bemerkung vorausschicken, daß ich damals leider nicht Gelegenheit hatte, die quantitative Untersuchung mit der qualitativen zu verbinden.

Die titanhaltigen Schlacken, welche ich in ansehnlicher Menge durch einen Freund, dem Herrn Pharmaceuten *Müller*, zur Untersuchung erhielt, wa-

---

zuregen. Nach seiner Rückkehr hofft er seine vorläufigen Untersuchungen auch selbst wiederum aufnehmen zu können. Dies gilt besonders von der Prüfung der titanhaltigen Eisenschlacken der Königshütte in Oberschlesien, worauf die Leser schon im vorigen Hefte S. 254. aufmerksam gemacht wurden. *d. Red.*

\*) Aus *Rich. Phillips Annals of Philos.* Jan. 1823. in *Berzelius Jahrsber.* 1824. S. 103. (u. in dies. Jahrb. B. XI. S. 83.)

\*\*) Jahrb. B. XI. S. 80. (u. XII. S. 118. wo auch *Karsten's* Fund erwähnt wurde. Vgl. auch S. 325. Anm.)

\*\*\*) *Karsten's Archiv* III. 524.

ren mit blaß kupferrothen Titanwürfeln stark übersät und eben so davon angefüllt; und es gilt von ihnen vollkommen Alles das, was von denen *Wollaston* gesagt worden ist. *Peschier* hat diese bekanntlich für Eisentitanit erklärt, was jedoch noch zu wenig begründet ist, um als entschieden angenommen werden zu können. \*)

Ein Theil der Schlacke wurde in Königswasser digerirt. Mit Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas löste sich der größte Theil derselben auf, während eine bedeutende Anzahl von jenen kleinen Titanwürfeln mit völlig metallischem Glanze zurückblieb. Außer diesen blieb aber noch im Rückstande ein schwärzliches Pulver, welches metallisch glänzen ließ, beinahe silberfarbige Körner und Blättchen enthielt, worauf ich später zurückkommen werde. — Ein anderer Theil der Schlacke wurde mit Salpeter geglüht, um das Titan zu oxydiren. Die geschmolzene Masse im Wasser aufgeweicht, gab eine schöne grüne Solution, die sich bald an der Luft, erst ponceauroth, dann dunkelviolettfarbte, endlich farblos wurde, \*\*) indem Mangan- und Eisenoxydul sich absetzten. Auf diesen (mit *a* bezeichneten) Niederschlag, und an die Gefäßwände, setzten sich späterhin feine, durchsichtige, krystallinische Häutchen und Nadeln ab,

\*) *Walchner* hat sich entschieden dagegen erklärt und nachgewiesen, daß das Eisen zwischen den Blättern der reinen Titanwürfel nur mechanisch eingesprengt sey, wovon er auch (wie *Wollaston*) den scheinbaren Magnetismus derselben ableitet. (Jahrb. B. XIV. S. 47. Vgl. auch B. XII. S. 286.)  
Schw.-Sdl.

\*\*) Die Sprünge des Tiegels enthielten eine schöne orangerothe Efflorescenz in Nadeln, die leider! nicht weiter untersucht wurden. Waren sie mangansaures Kali? oder Schwefeltitan mit Schwefelkalium? (s. *Bers.* Jahresber. V. 134.)

von größter Zartheit und iridisirendem Farbenspiel, wahrscheinlich, durch Anziehung von Kohlensäure gebildetes, titansaures Kali.

Der bei der Aufweichung der Masse im Porzellaniegel hinterbliebene Rückstand wurde abgewaschen und getrocknet, wobei er eine Eisenrost-Farbe annahm. Er löste sich zum Theil in Salzsäure auf, wobei damit eine Eisensolution, und hinterließ ein schwärzliches Pulver (b). Die filtrirte stark alkalisch reagirende Flüssigkeit wurde eingedampft und mit Salpetersäure versetzt (c). Nach längerem Stehen sahen sie Salpeterkrystalle, dann andere von undeutlicher Gestalt. Meist waren diese weißse, etwas opaciförmige, nicht ganz leicht auflösliche, zwischen den Fingern knirschende, decrepitirende Salzkörner, welche mit Phosphorsalz vor dem Löthrohr zu einer klaren Kugel zusammenschmolzen, die sowohl in der reinen Flamme, für sich, als auch mit Zinn versetzt, keine Färbung erhielt. Die Solution wurde durch Natriumammoniak etwas getrübt, und es setzten sich weißliche Flocken daraus ab. Mit Kali gekocht und aufgelöst, und mit Salzsäure gesäuert, gab das Infusum Gallarum einen dunkelgelben, Hydrothionat und blausaures Eisenoxydul-Kali keinen Niederschlag, weshalb ich vermuthe, daß jene Salzkörner tantalsaures Kali waren.

Die Flüssigkeit c zeigte folgende Reactionen. Mit spirituösem Gallusinfusum entstand ein gelblich orangefarbener Niederschlag, der sich beim Erhitzen auflöste, und concentrirt eine braune, bei dem Erkalten klar bleibende, Flüssigkeit gab. Schwefelblausaures Kali, in Alkohol gelöst, gab eine rothe

Färbung, bei größerem Zusatz einen dunkelrosenthen, mit unreinen schwefelblausaurem (noch blausaures Eisenkali enthaltende) Kali aber, einen grünlich weissen Niederschlag; mit dem blausaurem Eisenkali, für sich, entstand ein dunkelgrasgrüner Niederschlag, der sich zum Theil in der überstehenden Flüssigkeit mit derselben Farbe auflöste, und auch von der Salpetersäure aufgenommen wurde. Die letztere Lösung wurde nach und nach bräunlichgrün. Eine andere mit Salzsäure gemachte Solution gab, mit einem Zinkstabe in Berührung, die Reactionen des Titans.

Das schwarze Pulver b wurde in Königswasser digerirt, welches Eisen und Mangan auszog, jedoch einen ziemlichen Theil eines schwarzen Pulvers zurückliess, welches unter dem Polirstahl einen metallisch glänzenden, eisengrauen Strich annahm, sich noch vor der Glühhitze entzündete, und eine weissliche Substanz lieferte, die, mit einigen Abweichungen die Zeichen der *Tantalsäure* an sich trug. Diese Abweichungen rührten wahrscheinlich von einem geringen Mangangehalte her, der sich bei der Löthrohrprobe zu erkennen gab.

Späterhin erhielt ich durch die Vermittelung des genannten Freundes noch einen größeren Vorrath von der Titan haltigen Schlacke. Sie enthielt noch reichlicher kleinere und größere regelmässige Titanwürfel, sowohl äusserlich, als auch in den tieferen Höhlungen der Schlacke sitzend. Fast alle hatten dieselbe regelmässige Gestalt und die rosigkup-

\*) S. Pfaff's neue Versuche über das Verhalten der Titansäure gegen verschiedene Reagentien in dies. Jahrb. Bd. XV. S. 372. u. Pfaff's analyt. Chem. Bd. II. S. 523.

rothe Farbe, bis auf einige sehr unbedeutende  
 Flecken, welche ins Orangefarbene spielten und ei-  
 nur matten Glanz hatten. (Schwefeltitan?) Au-  
 diesen sehr sichtbaren Titankrystallen hatte die  
 Schlacke noch andere interessante Stellen; nämlich:

1. bohnen- oder auch kugelförmige, 2—30 Gran  
 schwere, eingeschmolzene, Eisenglanz ähnliche Me-  
 tallkörner;

2. grössere oder kleinere Höhlenwände, welche  
 der Feile einen schönen hellen Stahlglanz gaben;

3. mehrere, in die Schlacke gleichsam einge-  
 lagerte, kleine, rundliche oder länglich gezogene  
 Metallkörner von einem, zwischen dem Silber und  
 Zinn innestehenden, Metallglanze. Ihrem chemi-  
 schen Verhalten nach kamen diese mit jenen stark  
 metallisch glänzenden Blättchen, von denen oben die  
 Rede war, überein; sie ritzten Glas, ließen sich zu  
 einem dunkelbraunen, glänzenden Pulver zerstoßen,  
 schienen demnach *Tantal* zu seyn, wie wir es  
 oben beschrieben finden. \*)

4. finden sich geschmolzene, zum Theil kuge-  
 förmig ins Messingfarbene spielende Metallkörner;

5. rothere, beinahe dunkelrosenrothe, ge-  
 schmolzene Schlackentheile.

Alle gaben beim Feilen einen schönen metalli-  
 schen Glanz, waren sämmtlich sehr hart, spröde,  
 nicht streckbar, einige ritzten Glas deutlich, andere  
 sehr schwach.

Nach 1. Das Metallkorn wurde vom Magnete ge-  
 zogen, gab gefeilt den Glanz eines lichteren Stahles,

\*) Vgl. *Berzelius's Jahresber.* V. S. 132. (Vgl. auch diese  
*Ann. d. Chem. u. Phys.* Bd. XVI. S. 437.)

welcher sich an der Luft erhielt; es war sehr nicht dehnbar, sondern zersprang, nach vielen ver-  
 lichen Hammerschlägen, in einige Stücke, und  
 einen feinkörnigen Bruch. Durch die intensivste  
 rohrflamme waren diese Stückchen nicht zum Sch-  
 zen zu bringen; sie verloren nur unbedeutend  
 ihrem Glanze. Mit Salzsäure behandelt, gaben s  
 riechendes Wasserstoffgas; die Salzsäure nahm  
 auf, das Korn wurde schwarz, und zerfiel nac  
 gerer Digestion in ein schwärzliches Pulver. In  
 regis verlor dieses noch einige Antheile; etw  
 5.—6te Theil blieb zurück, und gab abgespült  
 trocknet und mit einem Glasstabe ponrt, einen  
 lisch-glänzenden, wasserbleiahnlichen Strich.  
 gefeuchtet, gab es einen Geruch von Wassersto  
 wie ihn das Manganmetall giebt. Es bleibt so  
 schieden, ob diese Eigenschaft einem kleiner  
 terhalte von Mangan angehört, was wahrscheinl  
 da das schwarze Pulver, mit Phosphorsalz beh  
 eine schwach amethystfarbene Perle gab, w  
 sonst fast das Ganze die Kugel der Phosphorsalz  
 le mit einem metallischen Ueberzüge bedeckte  
 die Probe bei fortgesetzter Behandlung unver  
 blieb. Mit Soda und Borax behandelt, entstan  
 ne andre Reaction, als daß diese Salze mit ein  
 tallischen Haut bedeckt wurden, die sich nich  
 änderte, selbst nicht nachdem auch die Per  
 Aetzkalkflüssigkeit wiederholentlich bestriche  
 Zinnfeile hinzugesetzt worden war. War jed  
 Schlackenkorn nicht hinlänglich mit *Aqua reg*  
 handelt worden, so gab das schwarze meta  
 Pulver mit Soda eine bläulich grüne Verbindung

Phosphorsalz eine gelblichbräunliche Perle in der äußeren, eine grünliche, gegen das Erkalten klar werdende Perle in der innern Flamme, und enthielt nach Eisen und Mangan.

Nach den mehrfach vorgenommenen Versuchen mit dem schwarzen Pulver, konnte ich, wenigstens auf diese Weise, keine Reaction des Titans wahrnehmen, wohl aber blieben bei einem anderen Korne, welches ebenfalls mit *Aqua regis* behandelt worden war, kleine rosigkupferrothe Krystalle von Titan zurück. Auch enthielt ein anderes Stück eines geflossenen Korns in der titanhaltigen Schlacke, auf der abgepolirten Oberfläche, sichtbare, wie eingesprengte Theilchen. Das eben beschriebene Korn konnte, wie die anderen folgenden Theile gefeilt werden, setzte sich dabei etwas in die Feile.

ad 2. Diese Theile verhielten sich fast ganz, wie die vorigen, waren jedoch etwas härter, und waren mehr von dem schwarzen metallischen Pulver.

ad 3. Sie verloren fast nichts im Königswasser, behielten ihren Glanz und zerfielen nicht. Aehnliche blieben bei einem anderen Versuche mit demselben Solvens zurück, ritzten das Glas, und gaben, mit dem Hammer gefletscht und zerkleinert, mit kauenem Kali geglüht, und mit dem Löthrohrapparate, oder mit nassen Reagentien behandelt, nicht die Reaction des Titans; wohl aber wurde eine mit Kali geschmolzene und dann mit Salpetersäure gesäuerte Probe, nachdem die Flüssigkeit mehrere Tage der Luft ausgesetzt und dann filtrirt worden, durch Galvanismus ziemlich reichlich, schmutzig orangefarben gefällt, während Hydrothionkali und Blutlauge

nur eine kaum bemerkbare Trübung veranlaßte (Tantal?)

ad 4. Die Messingfarbe war nur oberflächlich, die darunter befindliche Masse gleich fast ganz No. 2 und 3.

ad 5. Die dunkelrosenrothe, gelbliche und metallische Farbe an diesen Stücken ging tiefer ein; sie zeigten Titangehalt, ließen sich schwerer zerkratzen, ritzen Glas schwach, waren magnetisch, und dürften eine Legirung von Titan und Eisen an der Oberfläche, von Tantal, Eisen und etwas Titan in der Tiefe enthalten.

Das von dem Schlackentheile No. 1. einer andern Schlacke erhaltene schwarze Pulver (s. oben) wurde mit Natroncarbonat geglüht, die erkaltete weiße, an den Rändern bläulichgrüne Masse wurde im Wasser aufgelöst, wobei die grüne, dem Mangan angehörige, Farbe verschwand. Es fiel ein weißes, etwas lockeres und flockiges Pulver nieder. Die überstehende Flüssigkeit wurde mit Salzsäure versetzt, und gab nun, mit oxalsaurem Kali und blausaurem Eisenkali behandelt, einen gelblichbräunlichen Niederschlag von unbedeutender Quantität. Die Flüssigkeit wurde hierauf an der Luft schön grasgrün, ohne den geringsten Absatz von Cyaneisen; sie war nicht sauer. Gallusinfusum gab einen schmutzig gelblichweißen Niederschlag, der nach einiger Zeit graulichweiß, nach längerer Zeit schmutzig orangegelb wurde, während die darüber stehende Flüssigkeit schmutzig grün, späterhin gelbgrün erschien. Schwefelblausaures Kali brachte eine röthliche Fällung hervor. Sowohl die Flüssigkeit, als

der Niederschlag gaben mit Phosphorsalz nicht Reaction des Titans; ebenso wenig bei kurzer Föhrung mit einem Zink-, Zinn- oder Eisenstabe, nachdem die Flüssigkeit zuvor mit Salzsäure versetzt worden war. Als ich jedoch einen andern Theil der aufgeweichten geschmolzenen Masse, mit Salpetersäure versetzte, eintrocknete und mit Phosphor- und Zinn vor dem Löthrohre behandelte, erhielt ich, wenn ich noch etwas Eisenoxyd hinzusetzte, ein hyacinthfarbenes Glas, was bei einem größeren Satze der abgedampften Flüssigkeit violettblau und fast undurchsichtig wurde.

Wenn man die bisherige Untersuchung der genannten Schlacke mit den bekannten chemischen Eigenschaften der Körper vergleicht: so ergiebt sich, daß sie nicht nur reichlich Titan enthielten, (wie *Karsten* gezeigt hat) sondern daß sie auch wahrscheinlich tantalhaltig waren. Da beide Metalle, besonders das *Tantal*, so selten sind, so hat man es für nicht nutzlos erachtet, auf diese Schlacke eine besondere Aufmerksamkeit zu lenken.

Nicht unwahrscheinlich ist es, daß das Titan titansaurem Eisen und Manganoxydul, wie das Tantal aus denselben tantalsauren Basen (*Tantalit*) durch Reduction entstanden ist. Sehr verdienstlich, und die Geognosie Schlesiens besonders wichtig würde es seyn, das Eisenerz, von welchem diese Schlacken herkommen, sammt dessen Fundort und den Hüttenproben, wobei jene abfielen, genauer zu untersuchen. Vielleicht daß man dann sogar auch noch mehr oder wenig reines Tantal oder Tantallegirungen, so wie Legirungen des Titans (und Wolframs?) findet.

Dafs das Titan in Schlesiens Riesengebirge als Nigritinamentlich in der Iser (Iserin) vorkommt, bedarf kaum der Erwähnung.

## II. Ueber partielle Auflöslichkeit des Zinnoxys und ein neues schwefelsaures Kupfersalz.

Es ist bekannt, dafs die Methode, das Spiegellanz aus seinen Legirungen durch Salpetersäure abzuscheiden, nicht vollkommene Genauigkeit gewährt selbst bei Anwendung von Wärme nicht. Dasselbe gilt vom Zinn, obgleich hier der Fehler noch unbedeutender ist; denn bei Gelegenheit der Analyse mehrerer, grösstentheils aus Hünengräbern von der Insel Rügen herrührender, und sämmtlich aus Legirungen von Kupfer mit 11 bis 15 Procent Zinn bestehender Denkmäler der Vorzeit fand ich die Angabe, dafs dafs das durch die Salpetersäure entstehende Zinnoxid in diesem Menstruum völlig unauflöslich sey nicht ganz bestätigt. \*) Zwar liessen sehr kleine

---

\*) Diese archäologisch-chemische Untersuchung, welche ich mit einem meiner Zuhörer, Herrn F. Picht aus Rügen, gemeinschaftlich anstellte, und die ich späterhin ausführlicher bekannt zu machen gedenke, wurde besonders in der Absicht unternommen, um auch von chemischer Seite den Beweis zu steigern, dafs die alten Rugier ihre Waffen, Opfergerathschaften u. s. w. nicht selbst bereiteten, sondern diese (oder wenigstens das Material dazu) von anderen Völkern, wahrscheinlich den Römern, entlehnten, wofür bereits die Form derselben zu sprechen schien. Und es ist in dieser Beziehung in der That bemerkenswerth, dafs die meisten dieser Alterthümer, als Schwerter, Dolche, Abbauremessaer, (Streitmeissel?) fast durchgängig genau aus 85 Kupfer und 15 Zinn, andere gleichermassen aus 89 Kupfer und 11 Zinn bestanden; — Verhältnisse, welche von Klaproth, d'Arceet, Hjelm u. a. m. in solchen gefunden, die auf germanischem und römischem Boden ausgegraben worden, und zugleich mit dem von Plinius angegebenen übereinstimmen. (Vgl. Gehen's Journ. IV. 352. Scherer's allgem. Journ. VI. 245. Plinius, histor. natur. XXXIV. 9) Auch lehren uns diese Untersuchungen, dafs jene alten bronzenen Geräte wahrscheinlich grösstentheils gegossen wurden, wo

ungen der salpetersauren Lösung dieser Legirungen, nach sorgfältigem Filtriren, keine bemerkbare Quantität Zinnoxid beim Verdampfen fallen; als aber die verschiedenen, durch Zersetzung der salpetersauren Kupferlösungen erhaltenen, einzelnen Mengen des Kupferoxyds, zusammen wieder in Salpetersäure auflöst, und die Solution in der Ofenwärme etwas verdampft wurde: so schied sich ein halb flockiges, halb gallertartiges Zinnoxid ab, obgleich ich mich versichert hatte, daß dieses Oxyd nicht früher durch das Feuer gegangen, und daß die Salpetersäure rein war. Ein Eisenstab, welchen ich eine kurze Zeit auf die eben gemachte Kupfersolution wirken ließ, hatte glänzende, silberfarbige Blättchen und scheinbare Gefälle von Zinn gefällt, welche sich zwischen dem oxydirten metallischen Kupfer eingesprengt fanden.

Bei der Analyse größerer Quantitäten dieser Legirung ist der Fehler, der aus der partiellen Auflöslichkeit des Zinnoxys in Salpetersäure für die Analyse resultirt, gewiß nur unbedeutend, und darin liegt es, daß *Klaproth's* und anderer Untersuchungen Resultate lieferten, die von den oben angedeuteten nicht besonders abweichen. Bei so kleinen Mengen aber, wie ich sie zur Untersuchung erhielt, ist diese Eigenschaft sehr wohl in Anschlag zu bringen. Ich suchte den hieraus entsprungenen Fehler der Analyse folgendermaßen zu verbessern. Die 1538 Centen

gramme betragenden Kupferoxyd - Mengen wurden, auch *Klaproth* angenommen hat. Jedoch muß bemerkt werden, daß *Klaproth*, bei seiner Berufung auf eine Stelle im 28. Ges. der *Ann.*, wohl auf eine zu freie Uebersetzung derselben sich stützt; denn „*το ποτόν περί ποιητόν*“ kann nicht durch „um den schön gegossenen Dreifuß“ übersetzt werden.

Salpetersäure bewirkt. Der abfiltrirte, ausgetrocknete und geglühete Niederschlag von Zinn trug 45,82 Cgr., worin 35,65 Cgr. Metall befand. Da nun  $1228,78 : 35,65 = 100 : 2,9$  ist, so angenommen werden, daß jede 100 Cgr. des auf diese Weise erhaltenen Kupfers noch 2,9 Zinn enthalten. Es wird nun in Zu- und Abrechnung gebracht. Da bei den einzelnen Solutionen nicht immer dieselben Umstände obgewaltet haben mögen, können bei dieser Correction allerdings noch kleine Fehler bleiben; sie werden jedoch nur geringe tend seyn.

Es ist vor der Hand schwer zu entscheiden, worauf diese partielle Auflöslichkeit des Zinns in Salpetersäure beruhe. Es kann seyn;

1. daß etwas Aehnliches Statt findet, wie bei unedlen, unedlichen Gold und mehreren andern Legirungen, wo ein Metall das andere auflöst, und die

umgekehrt eins das andere mit in die Auflösung  
 zieht, wenn das auflöslliche vorwaltet; \*) oder  
 2. dafs sich etwas Zinnoxidul, oder ein Doppel-  
 aus diesem oder dem Oxyde mit Ammoniak und  
 Salpetersäure bei gleichzeitiger Bildung von Ammo-  
 niak erzeugt, in welcher Beziehung *Pfaff* bemerkt:  
 Salpetersäure oxydirt das Zinn zu weifsem Zinn-  
 oxyd, ohne mehr davon aufzulösen, als im Verhält-  
 nisse des salpetersauren Ammoniaks, was sich zugleich  
 löst; \*\*) oder rührt sie

3. endlich davon her, dafs die salpeterige Säure  
 fähig ist, etwas Zinn aufzulösen, wie sie einen  
 Theil Gold aufzulösen im Stande seyn soll? \*\*\*)

Dafs das *Sulphas cupricus* eine sehr grofse Menge  
 Peroxyd bei der Digestion aufnahm, einen weifs-  
 bis blaugrünen Niederschlag gab, †) der durch  
 Zusatz des Sulphats wieder verschwand, so dafs  
 klare blaue Solution entstand, war mir neu. Die

Vgl. oben S. 291. d. Red.

Analyt. Chem. Bd. II. S. 370.

S. *Pfaff* a. a. O. II. S. 248. Vgl. auch oben S. 281. —

der That verdient dieser Umstand noch eine genauere  
 Untersuchung; denn es liefs sich auch ein vierter Fall an-  
 nehmen, der nämlich, dafs sich auch bei dieser Operation  
 ein Theil desjenigen Zinnoxidhydrats bilde, welches bei  
 Fällung des sauren Zinns mit Ammoniak entsteht. Die-  
 ses löst sich bekanntlich in Salpetersäure, scheidet sich aber  
 bei 50° C. in gelatinösen Klumpen aus. (Vgl. *Pfaff* a. a. O.  
 S. 369. und *Gmelin's* Handb. d. theoret. Chemie 3a A.  
 Bd. I. S. 1048—49.) Sollte nicht der merkwürdige, noch  
 immer nicht vollständig aufgeklärte, Umstand, dafs zwei,  
 in chemischen Verhalten von einander abweichende, Zinn-  
 oxydhydrate zu existiren scheinen, (was bekanntlich *Berze-  
 leus* zuerst bemerkte) eine nochmalige Revision verdienen?  
 Vielleicht würde diese zugleich ein helleres Licht über das  
 verbreiten helfen, was oben (S. 234 ff) vom Goldpurpur an-  
 geführt wurde.

Schw.-Sdl.

Dies ist wahrscheinlich nicht das drittel-, sondern das von  
*Thomson* (*Ann. of Phil.* I. S. 244. u. *Attempt etc.* I. S. 414.)  
 beschriebene halbsaure oder doppeltbasische Salz. Schw.-Sdl.

Auflösung krystallisirte heller blau, als das gewöhnliche Sulphat, und gab nicht vollkommen damit übereinstimmende Krystalle. Dieses Kupfersalz kann schon wegen seiner Farbe und Auflöslichkeit kein *Sulphas tricupricus*,  $\text{Cu}^3 \text{S}^2 + 6 \text{Aq}$ , sondern dürfte vielleicht ein  $\text{Cu}^3 \text{S}^4 + \text{Aq} (?)$  analog dem von Berzelius entdeckten  $\text{Cu}^3 \text{As}^4 + 12 \text{Aq}$  seyn, wenn es nicht das eigentliche neutrale Salz ist, da mehrere Chemiker das gewöhnliche Sulphat für ein saures Salz ansehen.

### III. Ueber das (chemisch reine) schwefelsaure Manganoxydul.

Von vielen wird behauptet, das schwefelsaure Manganoxydul schieße in Krystallen von schwacher Amethystfarbe an; vor Kurzem jedoch habe ich mich überzeugt, daß dieß nicht gilt von vollkommen reinem, welches schön weiß, vollkommen durchsichtige Krystalle liefert, \*\*) wie auch die mit reinem Oxydul bereiteten Glasflüsse ungefärbt erscheinen. Ich erhielt dieses Salz auf eine Weise, welche in mehrfacher Beziehung Interesse gewährt.

Den Rückstand von der Oxygenbereitung aus gewöhnlichem Braunstein und Schwefelsäure hatte ich in Wasser gelöst, die etwas amethystfarbene Flüssigkeit filtrirt und in einer bis auf  $\frac{5}{8}$  damit angefüllten Flasche bei Seite gestellt. Nach längerer Zeit hatten sich einige krystallinische Häutchen niederge-

\*) Dieß ist sehr wahrscheinlich; nach dem, was der Herr Verf. über die Bildung dieses Salzes anführt, kann hier fast nur an ein anderthalb basisches Salz zu denken seyn, obwohl eine genauere Untersuchung erst völlig entscheiden muß.  
Schw.-Salt

\*\*) Der Leser wird sich hierbei erinnern, daß schon Fremy in seiner gründlichen Untersuchung über die Mangansalze (Jahrb. 1825. II. 355) den allgemeinen Satz aussprach: alle farblose Säuren bilden mit dem weißen Manganoxydulhydrate stets farblose Salze, wie mit allen weißen Oxyden; die mehr oder weniger rothliche Färbung derselben aber rühre, wo sie vorhanden, von eingemischtem Mangandeutoxyd her.  
Schw.-Salt

lagen, und späterhin nahm die Flüssigkeit eine gelblichgelbe Färbung an, ohne jedoch weiter etwas zu setzen. Im darauf folgenden Winter,  $\frac{3}{4}$  Jahr nachher, war eine schöne klare, vollkommen glatte Krystallmasse auf dem Boden angeschossen, auch nicht die geringste Spur von Amethystfarbe mehr. Die einzelnen Krystalle hatten eine ansehnliche Grösse und waren ganz regelmässig gebildet, vierseitige, etwas schiefe Prismen, mit vierseitiger rhomboëdrischer Zuspitzung. Sie zeigten sich isomorph mit denen des schwefelsauren Zinkoxyds, bei dem amethystfarbenen Salze nicht der Fall seyn scheint.

Mit Weingeist gehörig abgespült, erwies die ungefärbte Salz sich neutral; wie schwefelsaures  $\text{ZnO}$  verwitterte es an der Luft, ohne sich dabei gelblich zu färben. Auch mit Salpetersäure konnte diese Färbung nicht hervorbringen. In der wässrigen Auflösung der Krystalle bildete sich mit blauem Eisenoxydul - Kali ein *weisses*, mit Gallussäure aber *gar kein* Niederschlag; von kohlensaurem Kali wurde sie *weiss* gefällt, der Niederschlag aber nach und eine *Rosencfarbe* an; kaustisches Kali gab ein schon bei der Fällung *gelblich* erscheinendes immer *brauner* werdendes Sediment. Schwefelwasserstoff wirkte nicht darauf; eine wässerige mit Salzsäure versetzte Lösung von Schwefelkalk gab einen *gelblichrothen*, dann *kaffeebraun* werdenden Niederschlag. Die von den Krystallen abfiltrirte Flüssigkeit enthielt ausser dem Oxydul - auch noch Natriumsalz; das Oxydulsalz hatte sich demnach rein abgeschieden, während das Oxyd und Oxydulsalz aufgelöst blieben, wozu wahrscheinlich freie Säure mitwirkte. \*)

Man vergleiche hiermit die Bemerkung des Hrn. Professor Marx S. 165. Jahrb. 1827. I., welche hierdurch gleichfalls eine neue Bestätigung erhält. Schw.-Sdt.

verschiedenen Zuckerarten,

VON

L. Elsner, Pharmaceut in Berlin.

Folgendes merkwürdige Verhalten der Arseniksäure gegen Zucker wurde zufällig von mir beobachtet, der gegen Fliegen Arseniksäure Zucker und Wasser in einer flachen Schale darlegte. Er bemerkte nämlich nach einigen Tagen eine bedeutende Röthung und nach 24 Stunden hatte die Mischung das schönste Purpurroth angenommen. Diese Erfahrung wurde mir mitgetheilt und da ich in keinem chemischen Werke etwas darüber fand, selbst nicht in *Thénard's Chemie* (Fechner bearbeitet), wo die Wirkung der Schwefelsäure, Salpeter- und Salzsäure, wie der organischen Säuren zwar beschrieben, \*) dieser Wirkung der Arseniksäure aber nicht gedacht wird: so hielt ich die

auf organische Stoffe, und insbesondere auf die verschiedenen Zucker-Arten, die Rede ist, die Arseniksäure, ihrer ausgezeichneten Wirkung wegen, bezugsweise eine Stelle einnehmen wird.

Um mich zu überzeugen, ob nicht etwa das aufhellende Sonnenlicht auf diese merkwürdige Färbung Einfluß hätte, wurden alle folgenden Versuche in einer dunkeln und kühlen Stube veranstaltet. Die Auflösungen beider Stoffe, der Arseniksäure und des Zuckers, blieben 14 Tage lang ruhig stehen; übrigens wurden die Versuche sämmtlich in Uhr-Glasern angestellt, um die Farben sowohl beim durchgehenden als reflectirten Lichte deutlich beobachten zu können.

Reine Arseniksäure, die sich vollkommen in destillirtem Wasser löste, wurde, mit Rohr-Zucker-Pulver gemengt, hingestellt; schon nach einigen Stunden zeigte sich im Dunkeln eine Röthung die anfangs bloß rosenroth war, nach mehreren Stunden ein herrliches Purpurroth annahm, dem des *Syrupus rubi idaei* sehr ähnlich. Diese Lösung ließ ich 14 Tage stehen; sie verlor nicht an Intensität der Farbe, aber wurde dunkel rothbraun, und die schöne Purpurfarbe schwand. In Form eines sehr dicken Syrops als diese Auflösung jetzt deutlich einen sauren Geruch aus, der wohl daher rühren mochte, daß der Zucker anfang in die Essig-Gährung überzugehen.

Dieses Verhalten der Arseniksäure gegen Rohr-Zucker ließ mich vermuthen, daß auch die übrigen Zucker-Arten eine ähnliche Erscheinung hervorbringen würden; es wurden daher unter denselben Bedingungen folgende Versuche angestellt:

liels durchaus *keine* Veränderung, auch nach 10 Min.  
wahrnehmen,

*Oelsüß* mit Arseniksäure zeigte *keine* Spur von Ver-  
*Stärke* mit Arseniksäure zeigte nach einigen T-  
eben so schöne nur, hellere Färbung als *Rohrzuck-*  
*Harnzucker* (unrein, bräunlichgelb von Farbe) so  
Färbung, selbst nach längerer Zeit.

Es war mir bei diesen Reactionen merkwürdig,  
daß die Wein-Gährungs-Fähigkeit dieser ver-  
schieden Zucker-Arten auf ihre Färbung mit Arsenik-  
säure keinen Einfluß zu haben schien; wohl-  
scheint die Färbung dann um so intensiver,  
herrlichen Purpurfarbe der Arseniksäure mit  
Zucker am nächsten stehend, wenn die  
Zusammensetzung der angewandten Zuckerart  
Rohr-Zuckers am nächsten kommt, was bei  
Zucker mir recht auffallend zu seyn scheint  
es bestehet

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
der Rohrucker aus	12 MG.	21 MG.	40
der Obstzucker aus	9 "	20 "	

Bei Beiden ist die Farbe fast  
den dagegen ist die Färbung

handelt, zeigten keine Spur von Reaction, ebenso wie arsenige Säure mit Zucker behandelt keine Veränderung. Ich hielt es der Mühe werth, auch einige andere Pflanzen-Stoffe in ihrem Verhalten gegen Arseniksäure zu prüfen und behandelte daher *Amylum* und *Gummi* mit Arseniksäure, ohne jedoch die mindeste Veränderung zu bemerken. Es scheint folglich diese merkwürdige Färbung nur dann einzutreten, wenn freie Arseniksäure auf die angeführten Zuckerarten einwirkt, sey es im Sonnenlicht oder im Schatten.

Da sich die Phosphorsäure in so vielen Beziehungen der Arseniksäure analog verhält, so prüfte ich unter den obigen Bedingungen auch die Wirkung, sowohl der freien, als auch an Alkalien gebundenen Phosphorsäure auf die verschiedenen Zucker-Arten, konnte aber durchaus keine Veränderung wahrnehmen.

Die intensive Färbung der Arseniksäure mit Zucker konnte vielleicht mit dazu dienen, Arseniksäure und Phosphorsäure schon im festen Zustande von einander zu unterscheiden. Man hat nämlich bloß nöthig einige Grane von den zu untersuchenden Säuren auf ein Uhrglas zu legen, etwas Wasser aufzusetzen, und etwas gepulverten Zucker darauf zu güssen. War die glasige Masse Arseniksäure, so zeigt sich schon binnen kurzer Zeit eine Röthung, die sehr intensiv wird, was nie Statt finden wird, wenn die glasige Masse Phosphorsäure ist.

Um das Verhalten dieser gefärbten Flüssigkeit gegen einige Reagentien zu prüfen, machte ich folgende Versuche. Nachdem beide Stoffe 14 Tage

lang auf einander eingewirkt hatten, ward die Lösung mit etwas mehr destillirtem Wasser verdünnt und ein anhaltender Strom Chlorgas hindurchgeleitet. Die Flüssigkeit entfärbte sich nach und nach und ganz wasserklar. Auch wurde die braune Auflösung im concentrirten Zustande (als dicker Syrup) einer anhaltenden Behandlung mit Chlorgas entfärbt. Es dauerte sehr lange, ehe dieses gänzlich gelang. Beide entfärbte Lösungen wurden in gut verkorkten Gefäßen an einen dunkeln Ort gestellt; nach einigen Tagen hatte die concentrirte Auflösung wieder die braune Farbe angenommen, nicht so die andere verdünnte, welche wasserklar blieb.

*Aetz - Kali* und *Aetz - Ammoniak* brachten keine Veränderung hervor.

Reine *Salpetersäure* und reine *Salzsäure* schloß die Farbe etwas zu erhöhen.

Keine concentrirte *Schwefelsäure* erhitzte sich damit, und die Flüssigkeit ward schwarz, von geschiedenem Kohlenstoff aus dem Zucker; zu spürte man deutlich den bekannten Geruch nach branntem Zucker. Die von der ausgeschiedenen Kohle abfiltrirte Flüssigkeit ward nun, da sie fast farblos entfärbt war, mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt, dann erhitzt, und bald zeigte sich hier der gelbe Schwefelarsenik - Niederschlag der höchsten Schwefelungsstufe. Ein anderer Theil der Flüssigkeit ward mit *Aetz - Ammoniak* vorsichtig neutralisirt und in zwei Theile getheilt. Der eine, mit schwefelreichem Kupferoxyd versetzte, Theil lieferte einen tief blauen Niederschlag von arseniksaurem Kupferoxyd, der andere genau neutralisirte Theil gab mit sal-

am Silber versetzt, einen braunrothen Niederschlag von arseniksaurem Silberoxyde. Um mich davon zu überzeugen, daß die Arseniksäure keine Veränderung erlitten, ward ein Theil der braunen Lösung mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, wie nur ganz schwach gefärbt erschien, und dann, wie vorher, aber ohne Zusatz von Schwefelsäure, mit den genannten Reagentien behandelt; ich erhielt dieselben Resultate. — Diesen Versuchen nach scheint die Arseniksäure unverändert in dieser Verbindung vorhanden zu seyn.

Es blieb nun noch übrig zu untersuchen, ob der Zucker vielleicht verändert worden sey; dieses auszu-  
finden wurde folgender Weg eingeschlagen. — Die braune, 14 Tage alte Auflösung (jedoch eine solche, welche keine Spuren Essig-Gährung zeigte) wurde mit destillirtem Wasser verdünnt; sodann ließ ich eine geraume Zeit lang einen anhaltenden Strom Schwefelwasserstoffgas hindurch. Anfangs blieb alles klar, nach einiger Zeit aber entstand der gelbe Schwefel-Arsenik-Niederschlag; in eben dieser Zeit hatte sich die Flüssigkeit fast gänzlich mit Schwefelwasserstoffgas stark geschwangert, glich wohl getet dem Spiritus-Lampe er-  
scheint, oder freies Schwefelwasserstoffgas zu ver-  
brennen und zugleich die Färbung des Schwefel-Arse-  
nides noch in der Flüssigkeit suspendirt seyn  
zu beschleunigen. Die abfiltrirte Flüssig-  
keit gab so keinen Niederschlag mehr mit essigsau-  
ren, ebensowenig entstand durch einen anhal-  
tenden Strom von Schwefelwasserstoffgas auch nur die geringste Färbung. Sie zeigte sich bloß sehr schwach gelb-

lich gefärbt und schmeckte süß; in einem Porzellan-Schälchen abgedampft, erhielt ich aus derselben gewöhnlichen braunen Saft, der sich ganz wie Zucker-Saft verhielt. — Dürfte ich aus diesem einen Versuch eine Schlusfolgerung ziehen, so würde ich annehmen seyn, daß auch der Zucker in dieser Verbindung unverändert geblieben sey; diese merkwürdige Färbung scheint also durchaus nicht abzuhängen von einer chemischen Veränderung der componenten Stoffe. Selbst nach dem Kochen der Arsensäure mit Zucker und Wasser war es mir nicht möglich eine Veränderung der Stoffe zu entdecken, in diesem Falle zeigt sich am folgenden Tage gewöhnlich, intensive Röthung der Auflösung.

Uebrigens scheint auch die Arsensäure in dieser Verbindung mit Zucker durchaus nichts von ihrer giftigen Wirkung auf den thierischen Organismus einzubüßen; denn obgleich ich nur stets kleine Mengen der Mischung kostete, so bemerkte ich doch sehr deutlich die Einwirkung der Arsensäure auf meinen Mund. Woher es aber kommt, daß diese beiden Stoffe eine so herrliche Purpurfärbung hervorbringen, was nicht zu erklären, ist, ist mir nicht bekannt. Zucker - Arten, wie Rohrzucker, Obst-, Stärke-, Manna-Zucker. Von diesen erfolgte die Färbung am schnellsten mit raffiniertem Rohrzucker, dann Obst- und Stärke-Zucker. Möge diese Notiz der Sache kundigeren Männern aufgenommen werden.

Berlin, d. 20. July 1827.

*Nachschrift des Professor Schubarth.*

Indem ich die Richtigkeit der von Herrn Pharmeut Elsner unter meiner Aufsicht angestellten Versuche bezeuge, mache ich nur noch darauf aufmerksam, wie wichtig diese zufällig gemachte Beobachtung der Rothfärbung des Rohr-, Obst- und Melis-Zuckers durch Arseniksäure in medicinisch-therapeutischer und toxicologischer Hinsicht sey; und eine Vergiftung durch diese auf den ersten Blick verdächtige Mischung, (in welcher jedoch der Chemiker mit Leichtigkeit das Gift nachzuweisen im Stande seyn wird) zu den seltener vorkommenden, nicht noch nie vorgekommenen Fällen gehört: verdient diese Erfahrung gewiß noch um so aufmerksamere Beachtung.

---

*Zusatz des Dr. Schweigger-Seidel.*

*Abweichende Reactionen von Stoffen derselben Art.*  
In Beziehung auf das, was der Herr Verfasser behandelnder, aller Aufmerksamkeit würdigen Abhandlung über das abweichende Verhalten der verschiedenen Zuckerarten zur Arseniksäure anführt, so ich mir noch Folgendes zu bemerken.

Halten wir uns an die von dem Herrn Verfasser angegebene gelegten Mischungsverhältnisse der S. 350 einander verglichenen Zuckerarten, so ist die Abweichung in der chemischen Zusammensetzung des Milchzuckers in gewisser Hinsicht nur gering; denn das *Verhältniß* der Elemente unter einander, ist in der That nahe dasselbe, wie im Rohr-

fragen wir nämlich: wie viel MG. Kohlenstoff und Wasserstoff enthält der Milchzucker gegen 100 MG. Sauerstoff? – so dürfen wir nur die angegebenen Mischungsverhältnisse  $2\frac{1}{2}$  mal vergrößern, um folgende Resultate zu erhalten:

12½ MG. Kohlenstoff, 20 Wasserstoff, 10 Sauerstoff, und wir sehen mithin, daß der Milchzucker, das Verhältniß seiner Elemente gegen einander langt, dem Rohrzucker sogar näher steht, als der Obstzucker.

Aber wir wissen auch, daß sich bei sehr vielen Stoffen organischen Ursprungs durchaus kein solcher Schluß ableiten läßt aus den Resultaten der chemischen Analyse auf das chemische Verhalten derselben und umgekehrt. Wir können von vielen derselben nicht einmal mit Gewißheit sagen, ob sie überhaupt jemals chemisch rein dargestellt worden, wir wissen nicht ob die kleinern oder größern Modificationen von Stoffen derselben Art, wie des Zuckers, des Amylons u. s. w. in der That abhängen von verschiedenen chemischen Zusammensetzung, oder nur von Beimischungen fremdartiger Stoffe, welche vollständig abzuschneiden, uns bisher noch nicht gelingen wollte. Für einige Fälle ist dieser letztere Stand bekanntlich schon entschieden.

Denn kommt, daß im Gegenstheil solche Stoffe von unläugbar verschiedener chemischer Natur der chemische Analyse zuweilen sehr nahe übereinstimmende Resultate liefern. In dieser Beziehung (um nur ein Beispiel anzuführen) hob schon vor mehreren Jahren der verehrte Meier (in der Zeitschr. ält. R. Bd. XXV. S. 288) „daß in der Natur, dem Gummi und dem Zucker, die drei Substanzen aus den verschiedenen besten Analysen hervorgehen, kleinere Unterschiede der Elemente, als die verschiedenen gleich vorzüglichen Substanzen jedes einzelnen dieser Körper, und daß mithin diese drei Substanzen, welche sich ganz verschieden verhalten, aus völlig gleichen Elementen gesetzt seyen.“ Kurz es scheint, daß bei diesen Substanzen organischen Ursprungs berücksichtigt werden mußte, wovon unläugbar

Bei Gelegenheit die Rede war, (S. 52 d. vorlieg.) daß es nämlich nicht immer bloß auf Menge und Art der Stoffe, welche eine Verbindung eingehen, ankommt, sondern zuweilen auch ein unbekanntes oder bisher unbekanntes eine bedeutende Rolle spiele, und zum Teil die Natur und die Eigenschaften der Verbindungen bestimme.

Wie dem auch sey, die Thatsache, welche der Verfasser in Beziehung auf das verschiedene Verhalten des Rohrzuckers und des Milchwuckers zur Arseniksäure hervorgehoben hat, bleibt die nämliche, die so eben angestellten Betrachtungen sollten dazu dienen, einigen anderen Thatsachen, welche in gewisser Beziehung hieran sich anschließen, den Weg zu bahnen und die Gesichtspunkte zu zeigen, von welchen man sie vielleicht aufzufassen hat.

Zunächst will ich noch darauf aufmerksam machen, wie das Verhalten des Harnzuckers in der That noch auffallender ist, als das des Milchwuckers; obgleich der Harnzucker dem Trauben- oder Rohrzucker sehr nahe stehen soll, und von mehreren Chemikern sogar für identisch mit demselben gehalten wird: so blieb er doch ganz ohne Wirkung auf Arseniksäure. Aber der Harnzucker war ungenügend; es fragt sich mithin, wie sich der möglichst rein erhalten werde, und ob vielleicht nur ein oder die andere fremdartige Beimischung denselben in die Lage setze, jene eigenthümliche Wirkung zu entfalten. An dieses abweichende Verhalten verschiedener Arten von Zuckerarten auf die Arseniksäure schließt sich das Verhalten von Stärkearten an. So ist z. B. die Kartoffelstärke bei gleichem Verhalten auf metallische Salze, die hiesige Stärke, die Waizenstärke, die Gerstenstärke, die Darstellung eines Neublaus mit

Berlinerblau, weil sie dieses Farbmateriale zer-  
 Kartoffelstärke aber führe diesen Uebelstand  
 mit sich, weßwegen man sie eigends für diesen Z  
 bereiten müsse. Dafs Berlinerblau von der S  
 zersetzt werde, geht aus *Vincent's* Erfahrungen (*de Pharmac.* Jun. 1813. S. 325.) zur Genüge h  
 sehr wahrscheinlich arbeitete dieser Chemiker  
 mit Waizenstärke, obgleich diese nicht besonde  
 vorgehoben ist. Zu untersuchen bleibt aber i  
 noch, ob der Kartoffelstärke auch wirklich die  
 genschaft mangle; darüber müssen die Versuch  
 scheiden, welche im hiesigen chemisch - phy  
 schen Seminar angestellt werden sollen, mit I  
 sichtnahme auf den Klebergehalt der Waizen  
 und anf *Buchner's* Einwendung (*Dingler's poly*  
*Journ.* 1820. Bd. 1. S. 111.) gegen einen Theil  
 Erfahrungen *Vincent's*.

Wenn aber in diesen beiden Fällen auch  
 lich fremdartige Beimischungen als Ursach  
 ehender Reactionen nahe verwandter Stoffe si  
 geben sollten: so kann davon doch gar nicht d  
 de seyn bei der Verschiedenheit, welche Sch  
 zwischen frisch bereiteter und, selbst nur w  
 Tage alter Iodinstärke, hinsichtlich ihrer Brauc  
 keit als Reagens auf Arsenik, beobach ste. (*Giske's* Versuche über diesen Gegenstand im  
 1825. I. S. 371.) Und diese Thatsache gewic  
 noch größeres Interesse durch eine neuere Erf  
 Engelhart's, welche *Berzelius* in seinem neueste  
 Jahresberichte (S. 117. des schwed. Origin  
 daraus in *Poggendorf's Ann.* 1827. Bd. 9. S.  
 mitgetheilt hat, und die ich hier, als zum Z  
 gehörig, in aller Kürze gleichfalls vorlegen w

*Engelhart* fand bei seinen Untersuchungen  
 den Farbestoff des Blutes, dafs Eiweiß von Ph  
 säure gefällt werde. *Berzelius* hatte das Geg  
 bemerkt; wiederholte Versuche bestätigten

here Erfahrung.' Dieser unerklärliche Wider-  
 such veranlafste beide Chemiker im vorigen Win-  
 (wo *Engelhart* in Stockholm war und in *Berzelius's*  
*Laboratorio* arbeitete) gemeinschaftlich einige Versu-  
 über diesem Gegenstand anzustellen. Es wurde  
 dem Ende Phosphorsäure, sowohl durch Oxyda-  
 mit Salpetersäure, als auch (um eine zufällige  
 Wirkung etwa zurückgehaltener Salpetersäure zu  
 meiden) durch bloßes Verbrennen unter einer  
 Glocke, mit aller möglichen Sorgfalt dargestellt.  
 In beiden Säuren wurde, sowohl das vegetabilische,  
 als animalische Eiweiß gefällt, während die Säure-  
 welche *Berzelius* von früherer Zeit her vorrätig  
 war, durchaus keine Fällung dieser Substanzen be-  
 wirkte. Vergebens suchte man den Grund dieser  
 allenden Verschiedenheit auszumitteln, bis *Engel-*  
 endlich bemerkte, daß auch die frischbereiteten  
 im Wasser gelösten Säuren das Eiweiß allmählig  
 immer stark und endlich gar nicht mehr fällten.  
 Zwar trat dieselbe Veränderung ein, sie mochte  
 in dicht verschlossenen Flaschen aufbewahrt, oder  
 in offenen Gefäßen von Glas und Platina der Luft  
 ausgesetzt werden. Sieden beschleunigte diese Ver-  
 änderung nicht; vielmehr wurde der Phosphorsäure,  
 im Gegentheil, durch Eindampfen und Glühen,  
 die Eigenschaft, das Eiweiß zu fällen, wieder er-  
 worben, wenn sie dieselbe verlohren hatte.

Es leuchtet ein, daß, wie auch *Berzelius* her-  
 vorgehelt, hier nicht die Rede seyn könne von einer  
 Reduktion (oder Desoxydation) der Säure. „Giebt  
 es daher *Berzelius*, „eine chemische Verbin-  
 dung der Phosphorsäure mit Wasser, die sich nicht  
 in der ersten Lösung bildet; und der die Ei-  
 weiß zu fällen fehlt?“ Wir dürfen uns

an auch dessen erinnern, was *Schweigger*  
 in seinen *Abhandlungen über Döbereiner's* merkwür-  
 dige (namentlich *Jahrb. Bd. X. S. 288 ff.*)

gesagt hat, über *Pleischl's* (Bd. IX. S. 144) von *Hentz* und *Thénard* (Bd. X. S. 232, bestätigte und erweiterte Erfahrungen, (woran sich auch noch ein interessanter Versuch *Decquerel's* im Bd. XIV. S. 175 anknüpft) über den merkwürdigen Umstand nämlich, daß die Wirksamkeit der Platina, Wasserstoff und Sauerstoff zur flammenden Vereinigung zu disponiren so auffallend, nichts destoweniger aber nur in geringem Grade, erhöht wird durch Erhitzung, durch Salpetersäure, (namentlich Salpetersäure, trotz stetem Abwaschen des Metalls mit Alkalien), durch Hämmeru u. s. w. *Schweigger* schloß diese Erfahrungen schon damals *Ritter's* elektrischer Ladungen an und wollen wir nun hier noch Einiges von dem anführen, was *Marianini* und *Wetzlar* in ihren, unlängst mitgetheilten, trefflichen Untersuchungen gelehrt haben können wir uns des Gedankens nicht erwehren, handle sich hier um einen, mehr oder minder davon abhängigen, von etwas Imponderablem abhängigen Zustand, der manchen Körpern durch Berührung mit gewissen anderen, oder geradezu durch einen sogenannten galvanischen Proceß, (wie hier bei der Platinirung durch das Glühen) aufgedrängt werde, wodurch Körper nun fähig werden Erscheinungen zu bringen, welche ihren gewöhnlichen Eigenschaften fremd, und denselben sogar widersprechen scheinen.

Vielleicht dürfte auch die in der Anmerkung S. 345 berührte auffallende, aber noch nicht genügend erklärte Verschiedenheit im Verhalten der oxydhydrates, je nach der verschiedenen Behandlung desselben, von diesem Gesichtspunkte aufzufassen seyn. Und um mit der Betrachtung organischer Stoffe zu schließen, welche zur Veranschaulichung gaben zu diesen Zeilen — ebenso ist auch von dieser Seite Licht zu erwarten, über den merkwürdigen Umstand, daß nicht jede Metalle

schmehl zu bereiten ein Product liefert, welches in künstlicher Zuckerbildung sich eignet; eine Erfahrung, worauf schon vor vielen Jahren Nasse (Bd. X. d. R. dies. Zeitschr. S. 284 — 310) aufmerksam machte, indem er angab, daß nicht die ihrer Lebenskraft beraubte, sondern allein die aus organisch lebenden Früchten ausgeschiedene Stärke fähig zur Umwandlung in Zucker.

Rousseau's Beobachtung über Tödllichkeit des Giftes einer bereits todten Klapperschlange.

Dr. Rousseau, angestellt beim *Muséum d'hist. nat.*, secirte am 18. Nov. 1826. eine 5 Fufs lange, einige vorher abgestorbene Klapperschlange, (*Journ. chim. méd.* Juni. 1827. S. 269 — 71) und sammelte bei dieser Gelegenheit das Gift, welches im Aeufsern der Lymphe einer Brand- oder Vesicatorblase ganz ähnlich und völlig geruchlos war. Die chemische Prüfung beschränkte sich blos auf das Verhalten gegen Lackmuspapier, welches davon geröthet wurde.

Ohngefähr fünfzehn Tropfen dieses Giftes liefsen man aus den Giftbeuteln mit Leichtigkeit ausdrücken und wurden in einem wohl verstopften Gläschen aufbewahrt. Es besafs noch seine ganze tödtliche Wirkung; denn zwei kräftige Tauben, welche an demselben Tage mit einer Nadelspitze voll Gift, in der Gegend des grossen Brustmuskels, geimpft wurden, starben beide nach 20 Stunden. Diese Muskeln entzieten vorzugsweise von extravasirtem schwarzen oder violetten Blute, und alle Eingeweide waren mit einem sehr dunkeln Blute angeschoppt. Diese Thatsache zur Empfehlung grosser Vorsicht bei solchen Operationen dienen, welche die Behörden der Stadt Genf zu weit treiben zu müssen glaubten, daß eine Anagerie von Klapperschlangen den Zutritt zu derselben, was auch Moreau de Jonnés in Paris dringlich (a. a. O. S. 292).

(Aus den *Ann. de chim. et de phys.* April 18  
übersetzt von Fr. W. Schweigger-Sch

Lange hat es gedauert, bis die nat  
wandtschaft, wodurch die elektronegat  
dem Sauerstoffsich anschließen, endlich  
wurde; jetzt aber kann man sie als von d  
der Chemiker anerkannt betrachten. G  
einfache und lichtvolle Auseinanderset  
Ideen über die Verbindungen der Hydro  
und die wichtige Denkschrift des Her  
über die durch Schwefelverbindungen ge  
ze, haben in dieser Hinsicht die vollst  
herzeugung herbeigeführt. Indefs hat *Barz*  
so eben erwähnten, aller Aufmerksamke  
Arbeit, einige Principe aufgestellt, wel  
streitbar zu seyn scheinen. Dieser ber  
miker hält es nämlich, nach seinen eigen

gen, für ausgemacht, daß es naturgemäfs sey, Schwefel, den Phosphor und einige andere Körper dem Sauerstoff zusammenzustellen; in Hinsicht das Iodin und Chlorin aber hält er eine solche Zusammenstellung für unzulässig. \*)

Ich will diesen fraglichen Punct klar und in aller Einfachheit, welche er wirklich zu besitzen scheint, darzulegen versuchen. Wenn der Sauerstoff mit einem andern Stoffe vereinigt, so entsteht aus gemeiniglich eine Verbindung von saurer oder basischer Tendenz. Die Vereinigung zweier Verbindungen dieser Art von entgegengesetzten Eigenschaften erzeugt mehr oder weniger bestimmt characterisirte Salze. Der Begriff eines Salzes bezieht sich daher immer auf die Vereinigung zweier selbst wiederum zusammengesetzter Körper.

Von diesem Gesichtspuncte aus sind die Chloride, Iodide und Sulphuride nicht als Salze zu betrachten; vielmehr sind sie, in theoretischer Hinsicht, Oxyden auf eine Weise ähnlich, welche einem dem völlig klar werden wird, der die gesammten, diese Körper betreffenden, Arbeiten mit gehöriger Aufmerksamkeit zu prüfen Lust hat. Gestattet man diese Zusammenstellung, so bilden die Verbindungen dieser Körper verschiedene leicht zu characterisiren Reihen; in der Praxis aber werden die Resultate durch die Natur der vorhandenen Körper in oft engen Grenzen eingezwängt.

Vgl. den Bd. XIX. S. 328 ff. gegebene Darstellung von Berzelius's Theorie der Salze. Es ist, wie man dort sehen wird, ein Irrthum Boullay's, daß Berzelius den Phosphor mit dem Sauerstoff paralytisch haben soll — nur der Schwefel, das Selen und das Tellur wurde demselben gleich gestellt.  
Säure-Salz. \*

menreihen müssen. Löst man hingegen Sauerstoffsäure auf eine Sauerstoffbase (Oxyd) so wird wohl bisweilen eine Salzverbindung entstehen können; am häufigsten aber wird das Product ein Sulphurid, Chlorid, Iodid u. s. w. seyn, der vorhandene Wasser- und Sauerstoff zu Wasser zusammengetreten. Setzt man an die Stelle des Oxyds eine analoge Verbindung: so wird die Vereinigung gleichfalls bisweilen geschehen, am häufigsten aber wird ebenfalls eine syngene Wirkung beider Körper statt finden, Bildung zweier binärer, gegenseitiger Verbindungen unfähiger, Zusammensetzungen veranlassen. Dieser Art ist die wohl bekannte Wirkung Hydrochlorinsäure auf die Sulphuride, welche ein Chlorid nebst Hydrothionsäure bilden. Bringt man endlich ein Oxyd oder eine Sauerstoffsäure mit einem Sulphuride, Iodide, Chloride zusammen: so wird die Vereinigung zu einer

dem gegenwärtigen Zustande der Chemie, die bivalenten Verbindungen ein und desselben elektronegativen Körpers, am leichtesten mit einander sich verbinden lassen; es sind die einzigen, welche nicht gegenseitig zu zerstören streben. Ihr Studium ist daher ein weites und leicht zu durchforschendes Feld, während daß bei den andern oben angeführten Verbindungen nicht immer leicht vorherzusehende Gesetzmäßigkeiten der Anwendung der gewöhnlichen chemischen Hilfsmittel enge Grenzen stecken. Unter diesem Gesichtspunkte gewährt die Anwendung des sinnreichen Verfahrens, welches von *Becquerel* zuerst in Anwendung gesetzt wurde, die Hoffnung, daß werde dadurch zur Lösung vieler, für die Theorie wichtiger, Probleme gelangen.\*) In der That dürfen wir wohl hoffen, daß, bei Körpern, deren Vereinigung auf eine so schwache Verwandtschaft sich stützt, als sie von der geringsten Störung vernichtet oder ihrer Bildung gehindert wird, der Einfluß einer schwachen elektrischen Spannung in vielen Fällen imstande sein werde, den, durch das angewandte Verfehren in den Versuch hineingebrachten, störenden Ursachen kräftig zu widerstehen.

Es ist nicht meine Absicht diese Thatsachen in

\*) *Boullay* deutet hier auf eine Untersuchung *Becquerel's* über chemische Zersetzungen, die durch elektrische Kräfte von sehr schwacher Spannung bewirkt werden,“ (*Ann. chim. etc.* T. XXXIV. Febr. 1824. S. 153 ff.) die (wie man weiß und wie auch *Becquerel* selbst hervorhebt) dem Leser noch keinesweges neu ist; indess lieferte sie mehrere interessante Thatsachen. Wir verschieben die Darstellung bis zu der noch nicht erfolgten Vollendung. Daß auch die interessantesten *Unsalze* mehrere, in dieser Beziehung wichtige darbiehen, wird dem Leser von selbst *Schw.-Sdl.*

ten eröffnet wurden, zu generalisiren, und diejenigen Stoffe überzutragen, welche in der allgemeinen Reihe ausgeschlossen und classificirt hat, nämlich auf die Iodide und auch auf die Chloride.

*Gay-Lussac* hat bewiesen, daß die Iodensäure sich mit den alkalischen Sulphuriden verbindet. Analoge mit der Hydrochlorinsäure Versuche blieben ohne Erfolg; ich hoffe zu beweisen, daß diese Säuren mit den metallischen Chloriden sich vereinigen lassen. Man weiß man, daß die unlöslichen Chloride in der Hydrochlorin- und Hydroiodinsäure gelöst werden können; eine aufmerksamere Prüfung in diesen Lösungen alle Charaktere einer Verbindung erkennen lassen.

Das rothe Quecksilberiodid z. B. löst

Krystalle von Nadelform und von gelber Farbe. Zersetzen sich diese Krystalle, und die Mutter selbst, bei Hinzufügung von Wasser; eine Quantität unlösliches Iodid scheidet sich ab, die Flüssigkeit hält noch eine reichliche Menge zurück, wie viel man auch immer Wasser zufügen mag.

Setzt man hingegen liquide Hydroiodinsäure, in welche Quecksilber-Doppelt-Iodid heiss aufgelöst ist, in trockener und etwas verdünnter Luft auf: so wandelt sich die Flüssigkeit nach einiger Zeit in gelbe und durchsichtige Prismen um. Werden diese Krystalle der Luft aus, so zersetzen sie sich alsobald in Quecksilberiodid und Hydroiodin, welche letztere im hygroskopischen Wasser sich auflöst; hat man sie dagegen zu lange in trocknen Atmosphäre gelassen: so wandeln sie sich in rothes Quecksilberiodid um, welches die Form der Krystalle beibehält, und in Hydroiodin, welche als Gas entweicht. Offenbar bestehen diese Krystalle aus Hydroiodinsäure und Quecksilberiodid, und sie können demnach als ein saures hydroiodisches Salz, oder vielmehr als ein hydroiodisches Iodid betrachtet werden.

Ich zu wissen wunschte: wie viel die Hydroiodinsäure von dem Quecksilber-Doppelt-Iodide aufgenommen fähig sey? so löste ich eine unbestimmten Menge dieser Säure, heiss, in dem Quecksilberiodide auf, als sie noch unlöslich im Stande zu seyn schien; dann schüttelte ich alles ab, was sich durch Hinzufügung von Wasser ausfallen liess, sammelte und wog es, und

neutralisirte hierauf die in der, nicht weiter  
baren, Flüssigkeit vorhandene, freie Hydroi-  
odinsäure mit Kali. Letzteres schied anfangs ein wenig  
Quecksilberiodid aus; dieses säumte aber nicht, die  
gebildeten Kaliumiodide wiederum aufzulösen.  
Ich verdunstete, trocknete und wog ich das  
dabei, lösliche Doppel-Iodid von Quecksilber  
Kalium, (auf welches wir nachher zurück-  
kommen werden) und da ich die Quantität des darin  
enthaltene Quecksilberiodids kannte: so schloß ich  
auf die Verhältnismenge der Hydroiodinsäure.

Folgendes sind die Resultate dieses Ver-  
suchs:  
 Quecksilber-Doppelt-Iodid, heils gelöst „  
 Delsgleichen, gefällt durch Abkühlung und Wasser  
 Delsgleichen, in der Auflösung zurückgeblieben  
 Doppel-Iodid von Kalium und Quecksilber „  
 Kalium-Iodid in demselben „ „

— Resultate, welche man auch folgenderma-  
ßen drücken kann, indem man von der, aus dem  
Kalium-Iodid berechneten, Quantität der Hydro-  
iodinsäure ausgeht:

Hydroiodinsäure, welche angewandt worden	2.559
Quecksilberiodid, heils gelöst	9.200
Delsgleichen, vom Wasser gefällt	4.600

woraus folgt, daß die Hydroiodinsäure in der  
mit dem Quecksilberiodid eine Verbindung  
welche aus 2 MG. Hydroiodinsäure und 1 MG.  
Quecksilberiodid\*)  $2 HI + Hg I^2$  besteht,

21.76 Hydroiodinsäure

78 „ „ Quecksilberiodid

100

\*) Der Leser wird sich  
in einem Falle auf das  
Lösungen aufmerksam  
machen über die Auflöslich-  
keit. 205.) Ohne Zweifel ist  
dieser Seite noch zu setzen.

Die Wirkung des Wassers entzieht dieser Verbindung die Hälfte ihrer Base und wandelt sie in eine Menge von 4 MG. Säure auf 1 MG. Base  $4HI + HgI^4$  welche mithin enthält:

55.76 Hydroiodinsäure

64.24 rothes Quecksilberiodid.

Noch bleibt uns die Zusammensetzung der gelben Krystalle, zu deren Entstehung die Verdunstung Veranlassung gab, zu bestimmen übrig. Diese Krystalle werden vom Wasser zersetzt, welches einen Theil des unlöslichen Quecksilberiodides abscheidet. Wenn das Salz mit 2 MG. Säure in der Hitze behandelt, das mit 4 MG. aber im Wasser sich löst: so ist es wahrscheinlich, das hier in Rede stehende Salz von einer Zwischenverbindung  $3HI + HgI^4$  zu seyn, und wir haben sonach ein doppelt-, andert- und ein einfach hydroiodinsaures Salz des rothen Quecksilberiodids.

Die Verbindungen dieser Art lassen sich ohne Zweifel sehr vervielfältigen, ich wollte mich aber hier darauf beschränken, deren Vorhandenseyn überdarszuthun.

Da mich im Verlaufe dieser Arbeit ausschliesslich die Verbindungen der Iodide mit einander beschäftigten, so wurde ich von dem fortgesetzten Studium der Doppelchloride abgehalten. Ich will indessen hier einige Thatsachen hervorheben, welche abzuleiten, zu beweisen, dass die Chloride auch diesen neuen Beziehungen ihre Analogie mit den Iodiden festhalten.

Man weiss man, dass die Hydrochlorinsäure auf alkalischen Chloride das Silberchlorid auflöst, das Wasser zersetzt diese Lösungen.

Die Hydrochlorinsäure löst in der Kälte eine große Quantität vom Quecksilberdoppeltchlorid (Sublimat) auf und, merkwürdig genug! diese krystalline Substanz verwandelt sich nach einigen Augenblicken in Nadeln und gesteht bald zu einer festen Masse. Das einfache Quecksilberchlorid endlich wandelt sich, wenn es mit Hydrochlorinsäure oder mit alkalischen Chloriden in Berührung gesetzt wird, vollständig in Quecksilber und Doppeltchlorid um, welches letztere sich auflöst. Gewiss ist in diesem Falle der Einfluss eines energischen Strebens nach Vereinigung schwer zu verkennen. In der Hitze scheint die Hydrochlorinsäure noch mehr Quecksilber-Sublimat aufzulösen als in der Kälte. Stets werden diese beiden Verbindungen vom Wasser theilweise zersetzt.

Aus dieser verschiedenen Wirkung der Hydrochlorinsäure auf das Quecksilberdoppeltchlorid, nachdem man sie heiß oder kalt darauf wirken lässt, müssen wenigstens zwei Ordnungen von Salzen entstehen, die ich versucht habe der chemischen Analyse zu unterwerfen. Zunächst löste ich so viel Quecksilberchlorid in Hydrochlorinsäure kalt auf, als sie aufzunehmen fähig schien; die bald darauf sich bildenden Krystalle wurden auf Kalk getrocknet, so man den Geruch der Säure nicht mehr bemerken konnte. In diesem Zustande löste ich sie in Wasser und sättigte die Hydrochlorinsäure mit Kali. In Augenblicke, wo man dem Sättigungspunkte nahe kommt, fällt sich die Flüssigkeit mit einer Menge nadelartiger Krystalle vom Doppeltchlorid des Quecksilbers mit Kalium an. Dieses Salz und die Mangelauge, aus welcher es sich erzeugt, wird so

leeren Raume ausgetrocknet, und, indem ich die Erhitzung die beiden Chloride von einander trennte, war ich im Stande, deren relative Verhältnismengen zu bestimmen. Ich habe gefunden, daß das chlorquecksilbersaure Kaliumchlorid \*) durch die Formel  $Ka Ch^4 + 2 Hg Ch^4$  ausgedrückt werden könne, oder mit anderen Worten, daß es gebildet werde von 2 MG. Quecksilberchlorid auf 1 MG. Kaliumchlorid, woraus folgt, daß das hydrochlorinsäure Quecksilberchlorid bestehe aus 2 MG. Säure auf 1 MG. des Quecksilberdoppeltchlorids. Die ihm entsprechende Formel ist daher  $2 H Ch + Hg Ch^4$ .

Auf gleiche Weise verfuhr ich, um die Zusammensetzung des, in der Hitze sich bildenden, hydrochlorinsauren Quecksilberchlorids auszumitteln; löste nämlich soviel Quecksilberdoppeltchlorid in der Hydrochlorinsäure auf, als diese nur immer bei dieser Temperatur aufzulösen vermochte, sättigte diese Lösung sodann mit Kali, und bestimmte durch Fällung, wie oben, die Verhältnismengen beider Chloride. Bei dieser Operation erhielt ich gleichfalls ein schonen seidenartigen Nadeln krystallisirtes, chlorquecksilbersaures Kaliumchlorid, welches aus 1 MG. Quecksilberdoppeltchlorid auf 1 MG. Kaliumchlorid besteht,  $= Ka Ch^4 + 4 Hg Ch^4$ . Dieses Resultat deutet an, daß die Zusammensetzung des dargestellten hydrochlorinsauren Quecksilber-

\*) Es würde sich drei Arten von chlorquecksilbersaurem Kaliumchlorid ergeben, bestehend aus 1, 2 und 4 MG. Säure auf 1 MG. basis. Das erste hat Liebig beschrieben, (S. 252.) das zweite, das zu ihm ist das an dieser Stelle von Boullay angeführt, und dritte leitet derselbe gleich nachher aus demselben Kalium, mit dem von Berzelius angeführten (S. 252.) ab. (S. 253.)

derselben, die Rönne der Säureopferungen,  
verschiedenen Basen hervorgehenden V  
sämmtlich in eine Gruppe aneinanderzuf

*Doppeltiodide mit Quecksilber und K*

Die Wirkung des Kaliumiodids auf  
silberdoppeltiodid bietet, wie jene der  
säure, drei Hauptpuncte dar. Löst man  
Quecksilberiodid in einer concentrirten  
alkalischen Iodids, heifs, in solcher Me  
noch ein unauflöslicher Ueberschuß die  
zurückbleibt, so nimmt die reichlich an  
te Flüssigkeit eine röthlichgelbe Farbe an  
dafs sie anfängt zu erkalten, so lafst sie  
Haufen, dem Anscheine nach kubisch  
scher, bisweilen prismatischer Krystalle  
Iodin-Quecksilber fallen, deren Farb  
zeichnetem Glanze ist.

Man sieht mithin, dafs das Iodin

Maliche Resultat von einem mit großer Sorgfalt be-  
 reiteten Iodinkalium. Als ich nun mit bekannten  
 Gewichtsmengen und bei gehöriger Concentration der  
 Flüssigkeit diesen Versuch wiederholte, wurde ich  
 wahr, das 1 MG. Iodinkalium 8 MG. des Queck-  
 silberiodids in der Hitze aufzulösen fähig sey. Wirk-  
 lich hatten 2,904 Gr. Iodinkalium 11,820 Gr. vom  
 Doppelt-Iodin-Quecksilber gelöst. Nach der For-  
 mel  $Ka I^4 + 3 Hg I^4$  berechnet, hätten freilich  
 12,000 Gr. aufgelöst werden sollen; aber in  
 dem Zeitpunkte, wo die Operation ihrem Ende sich  
 näherte, ward die Flüssigkeit so dick, daß ich nicht  
 im Stande war, eine noch größere Quantität des  
 Quecksilberiodids darin aufzulösen; nicht einmal flüs-  
 sigen konnte ich sie ferner erhalten. Bei der geringsten  
 Abkühlung kam ein unlöslicher Antheil des Iodids  
 wieder zum Vorschein, und zuletzt zeigte die kalte  
 Masse eine lebhaft geröthete Färbung.

Es bildet sich mithin in der Hitze ein Salz mit  
 8 MG. Säure, welches in der Kälte nicht bestehen  
 kann. Dieses ist zusammengesetzt aus

80.5 Quecksilberiodid

19.5 Kaliumiodid

---

100.0.

Der Alkohol verzögert die Fällung des unlösli-  
 chen Antheils vom Quecksilberiodide. In der That,  
 wenn man heißen Alkohol in eine Lösung von 2 MG.  
 Quecksilberiodid gießt, so kann diese erkalten, oh-  
 ne eine Ausscheidung von Iodinequecksilber wahrzu-  
 nehmen; aber nach Verlauf einiger Zeit und  
 freiwilliger Verdunstung eines Theiles vom Al-  
 kohol kommt das rothe Iodid in schönen krystallini-  
 schen Blättchen wieder zum Vorschein.

ähnlich sind, nach dem Trocknen aber  
eine grünliche Färbung annehmen. Die  
sind ein Doppel-Iodid von Quecksilber.  
Man kann dieses auch in deutlicheren  
Krystallen gewinnen, die eine oktaëdrische  
davon abzuleitende Form zu besitzen schei-

Vom Wasser wird es in seine Bestandtheile  
zerlegt, aber unvollkommen, wie wir gesehen  
werden; in trockener Luft verändert es sich nicht.  
In der Hitze giebt es anfänglich ein  
Gas aus, welches, obgleich an Quantität  
noch fähig zu seyn scheint, die beiden  
jodiodinsauren Salze umwandeln zu können.  
zerfließt das Salz zu einer rothen Flüssigkeit.  
letzt entwickelt sich rothes Quecksilber.  
Die Säuren schlagen rothes Quecksilber  
nieder; besonders leicht läßt sich das

Entwicklung von Hitze, das Quecksilber daraus ab, ein leichtes Verfahren darbietet, die Analyse des-  
ben anzustellen.

1) Dieses besteht nun darin, daß man eine gewisse Menge jenes Salzes heifs mit Eisenfeile behandelt, das ausgeschiedene, laufende Quecksilber sammelt und wägt; das Gewicht desselben giebt zugleich das Iodinquecksilbers, welches in der Hitze vorhanden war. Andererseits verwandelt man das Kaliumiodid, mit Hilfe von Wärme, durch Chlorin in Iodkalium, und wägt auch dieses; das Iodin nämlich und das Quecksilber entweichen als Chloriod und doppelt-Chlorin-Quecksilber. Auf diese Weise analysirt, lieferte jenes Salz folgende Resultate:

		beobachtet	berechnet
Quecksilberiodid	„	70,3	73,4
Kaliumiodid	„	29,7	26,6
		100,0	100,0

Das berechnete Resultat wurde abgeleitet von der Formel für das wasserfreie Salz  $KaI^4 + 2HgI^2$ , welches doppeltiodinquecksilbersaures Quecksilber genannt werden könnte. Vom Wasser scheint eine solche Verhältnismenge in diesem Salze vorhanden seyn, welche der Umwandlung der Iodide in hydriodsaure Salze entspricht. In diesem Falle müßten 100 Theile des wasserhaltigen Salzes 4,19 Wasser enthalten. Ich fand 4,5. Die demselben entsprechende Formel würde also  $KaI^4 + 2HgI^2 + 6Ag$  und seine Zusammensetzung, in Gewichtstheilen ausgedrückt:

Iodine, 37,4  
 Quecksilber, 32,6  
 Kalium, 29,7  
 Silber, 100,0  
 welche ich weiter oben vor-

gelegt habe, steht man, daß dieses Salz einen großen Ueberschuß des alkalischen Iodids zur Folge hat, ein Uebelstand, der bei fast allen bis jetzt dargestellten Salzen allgemein Statt findet. Was das Doppeliodid anlangt, mit welchem wir gegenwärtig beschäftigen: so leuchtet ein, daß das Salz mit 3 MG. Säure bei dem Erkalten, in 1 MG. derselben fallen ließe, in ein krystallines Salz mit 2 MG. Säure sich umgewandelt habe, hinlänglich nachgewiesen zu seyn scheint, daß letzteres in der That aus 2 MG. Säure und 1 MG. bestehe. \*)

Endlich wird dieses Salz, aber nur theilweise im Wasser zersetzt, welches eine neue Quantität Quecksilberiodid abscheidet. Die chemische Analyse beweist, daß in diesem Falle nur 1 MG. vom Iodide ausgefällt werde, während die Flüssigkeit eine Verbindung von gleichen Mischungsgevälen beider Iodide, oder, wenn man will, einfach einquecksilbersaures Kaliumiodid in Auflösung zurückhält. Wirklich schied das Wasser aus 1,0 MG. des für trocken gehaltenen Salzes, 0,375 des Quecksilberiodids ab; der obigen Analyse zufolge sollen nur 0,3515 fallen lassen sollen. Die verdünnte Flüssigkeit schien wenig geeignet, Krystalle zu bilden; wohl aber hinterließ sie eine gelbliche Substanz, deren Zusammensetzung durch die Formel  $K_2HgI_4$  ausgedrückt werden kann, indem sie aus 100 Gewichtstheilen, bestehet aus:

57,95	Doppelt-Jodin-Quecksilber,
42,05	Iodinkalium,
100,00.	

Dieses Salz löst sich im Wasser; stattdessen, wenn man letzteres aufgießt, eine kleine Quantität rothen Quecksilberiodids zum Vorschein.

\*) Uebrigens scheint dieses Salz mit dem von v. B. (a. a. O. S. 325.) erwähnten übereinzustimmen. Se

aber durch Schütteln bald wiederum auflöst und nicht weiter vom Wasser abgeschieden wird. In That hängt es vielleicht hiervon ab, daß die Menge des beim Fallen mit Wasser erhaltenen rothen Iods (wie vorhin erwähnt) um 0,034 mehr betrug, eigentlich der Fall seyn sollte. Uebrigens scheint dieser Unterschied zu gering, als daß er den festgestellten Verhältnissen Eintrag thun könnte.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

## Korrespondenz - Nachrichten und andere vermischte Notizen.

### Ueber Bromgold und Schwefelalkohol,

häufige Anzeige eines ausführlichen, für die diesjährige Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in München bestimmten, Vortrages)

von

W. A. Lampadius in Freiberg. \*)

Mit dem Brom, von welchem ich einen Antheil der Creutzmacher Apotheke erhielt, und, welches ich doch, so weit meine Prüfungen reichen, keine Mischung aus Iod und Chlor zu seyn scheint, \*\*) habe ich verschiedene neue Versuche angestellt. Besonders habe ich dessen Verhalten gegen die Metalle

Aus einem Briefe (vom 31. Juli 1827) an den Prof. Schweigger.

Der Leser wird sich erinnern, was bereits Jahr 1826. III. 323. gesagt wurde über das Fehlschlagen aller Versuche, das Brom zu zerlegen, oder durch eine Mischung von Chlorin und Iodin nachzubilden. Es verdient aber bei dieser Gelegenheit bemerkt zu werden, daß *Chapreul* in der Sitzung der französischen Akademie am 2. Oct. 1826. ankündigte, *Dumas* sey es gelungen, ein Chloriod mit allen Eigenschaften des Broms darzustellen. Diese Anzeige ist in das *Bullet. des sc. mathem., phys. et chim.* (Dec. 1826. S. 366) und in mehrere ausländische, selbst deutsche Zeitschriften übergegangen. Aber gerade das späterhin von *Dumas* beobachtete Schweigen über diesen Gegenstand (was zu Mißdeutungen Veranlassung gegeben zu haben scheint) beweist, daß diese vermeintliche Nachbildung auf einem Irrthum beruhe.

Schw. - Sdl.

zu prüfen angefangen. Unter diesen bemerke zuerst die Auflösung des *Bromgoldes*. Das Gold löst sich leicht in dem Brom auf, \*) und 100 Theile trocknes Bromgold enthalten 50 Th. Gold. Es ist von grauschwarzer Farbe, matt, ohne Metallglanz, löst sich leicht im Wasser auf, und stellt dann eine dunkelzinnrothe Flüssigkeit dar, aus welcher durch besondere Handgriffe, Krystalle des hydrombromsauren Goldoxyds mit derselben Farbe anschliessen. Ein Gran dieser Krystalle färbt 5000 Gr. Wasser noch merklich. Uebrigens verhält sich die Lösung des Bromgoldes gegen die Reagentien ziemlich dem Chlorgolde gleich. Das Brom löst sich auch leicht im flüssigen *Kohlenschwefel* (Schwefelkohol) auf, und letzterer entzieht es auch dem Wasser. Ebenso gehen Iod und Brom gemeinschaftlich an den *Kohlenschwefel* über.

Mit diesem *Kohlenschwefel* habe ich auch noch mehrere Versuche über dessen starke Lösungskraft auf organische Körper angestellt. Aus dem Bernstein entnahm ich durch ihn einen Theil des Harzes und stellte sodann aus dem Residuo *Bernsteinsäure* dar. Den Mandeln entzog ich durch *Kohlenschwefel* das reinste fette Oel völlig, erweichte das *Camphor* bis zu einer milchigen Flüssigkeit, welche nach der Eindampfung das Harz durchsichtig und völlig elastisch finden liess, stellte aus Talg die *Margarinsäure* dar u. z. m.

Ich werde die genannten Gegenstände, mit mehr durchgeföhrt, nebst weiteren Mittheilungen über die glückliche Anwendung des Schwefelalkohols in der Arzneikunde, in München, der diesjährigen Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte

\*) Die Auflöslichkeit des Goldes im Brom beobachtetet *er* *war* *er* *Balard*, er untersuchte aber die *hieraus resultierende Verbindung* nicht näher. (Jahrb. 1825 III. 85.) *Schn.* 1825

vorlegen, und diese Arbeit sodann für Ihr Jour-  
nal bestimmen.

*Nachtrag zu der Abhandlung „über die Reduc-  
tionen der Metalle auf nassem Wege“*

HANAU

VON

Dr. Gust. Wetzlar in Hanau. \*)

Nachträglich zu den in meiner Abhandlung mitge-  
theilten, so interessanten Versuchen (S. 129—188)  
noch zu bemerken: daß bei dem verdünnten Am-  
moniak und den anderen Flüssigkeiten, welche, gleich  
bei der Silberlösung, die Eisenstäbchen elektroly-  
siren, und dadurch eine kürzere oder längere Zeit  
unfähig zu machen vermögen, in Kupferlö-  
sungen Reduction zu bewirken, der Versuch nur  
fast immer gelingt, wenn man die mit oben ge-  
nannten Liquidis in Contact gewesenenen Eisenstäbchen  
in salpetersaure Kupferlösung legt, da die schwefelsau-  
ren angenommenen negativen Zustand des Eisens  
schnell verdrängt; — bei der Silberlösung dage-  
gen ist es einerlei, in welche Kupfersolution man die  
negativen Stäbchen einträgt.

*Nachtrag zu der Abhandlung „über künstliche  
Erzeugung der Bernsteinsäure,“*

VON

Th. Tünnerman in Hanau. \*\*)

Bei Durchlesung des Abdruckes meiner Ab-  
handlung (Jahrb. 1827. I. 221 ff.) bin ich auf folgen-

\*) Aus einem Briefe des Hrn. Verfassers an die Expedition  
des Vereins vom 10. Juli 1827.

\*\*) Aus einem, auf dem Wege des Buchhandels eingegan-  
genen und darum etwas verspätigten, Briefe (vom 24. Juni 1827)  
an den Dr. Schweigger-Seidel, mit welchem die freundli-  
che Zusendung einer unlängst erschienenen Schrift desselben  
Verfassers verbunden war. Bis wir Gelegenheit finden, aus-  
führlicher über deren Inhalt zu sprechen, wollen wir we-  
genläufig hier die Leser auf dieses, mit vielem Flei-  
ße abgefaßte, Werkchen aufmerksam ma-

de zufällig eingeschlichene Irrthümer und Lücken gestossen, welche hier berichtigt und ergänzt werden mögen.

1. Seite 227. b. muß es heißen: „Auf einer Glasscherben (oder einer ähnlichen den freien Luftzutritt gestattenden Unterlage) bleibt hierbei ein weißgrauer Rückstand zurück u. s. w.“ Dieser Rückstand bildet sich nämlich nur bei dem Zutritte der Luft; im Glaskölbchen bleibt ein kohliger, etwas nach bitterem Mandelöle riechender Rückstand. Die Erwähnung des Glaskölbchens hat bloß auf die Verdichtung des Dampfes zu einem krystallinischen Anfluge Bezug.

2. Ist bei den Reactionsversuchen mit den Salzverbindungen, welche die problematische Säure mit den Alkalien eingeht, (S. 231) noch hinzuzufügen:

„1. Mit salzsaurer Baryterde entsteht ein weißer, krystallinischer, in verdünnter Salpetersäure leicht löslicher Niederschlag.“

3. Größere Deutlichkeit würde es gewähren und jedes Mißverständniß verhindern, wenn S. 231 Z. 15 hinter den Worten: „rothbraunen Niederschlag“ noch die Worte „mit den Eisenoxydsalzen“ angehängt worden wären.

4. Ueber das Verhalten einer Mischung von Magnesiumoxyd- und Aluminiumoxydsulphat gegen Natriumcarbonat, und der nicht volligen Zersetzbarkeit des erstern durch letzteres in der Rothglühhitze,

von

Dr. Du Ménil,

Wird Alaun und englisches Salz (etwa ein Theil des erstern und zwei Theile des andern) zusammen

chen. Sein Titel heißt: „*Vermuth über die physikalisch-chemischen Bewegungen und Veränderungen der Materie und über die Gesetze, nach welchen die Körper sich Dichten annehmen.*“ (Frankf. a. M. bei F. A. Brockhaus, 1847 S. 10-8. 8.)

d. Red.

aufgelöst, und die Solution so behandelt, als wenn Lithiumoxyd darin aufgesucht werden sollte, — übersetzt man nämlich die Flüssigkeit mit Natriumoxydcarbonat, sondert den Niederschlag durchs Filter ab, verdampft erstere bis zur Trockne, und glüht den Rückstand in einem gewöhnlichen Windofen anhaltend: so lässt sich trotz eines grossen Ueberschusses an Natriumoxyd, durch das Carbonat desselben, und noch mehr durch Natriumoxydphosphat, ein häufiges kryallinisches Präcipitat absondern, während in einem absichtlich angestellten Versuche beide Sulphate, jedes für sich, sonst aber wie oben behandelt, keine Spur dieser Erscheinung zeigten, indem die filtrirten Auflösungen der geglühten Rückstände auch nicht die geringste Trübung erlitten, bei Vermischung mit den genannten Natronsalzen. Der durch Natriumoxydcarbonat in der geglühten und gelösten Masse gebildete Niederschlag, hatte die Eigenschaft, sich — noch leicht — in vielem Wasser aufzulösen, und wie zu erwarten war, durch Natriumoxydphosphat völlig wieder niederschlagen. Die Präcipitate enthielten kein Aluminiumoxyd, sondern zeigten alle Reactionen des Magnesiumoxyds.

Ob man, da das Natriumoxyd bei der ersten Fällung zum Bicarbonat wurde, annehmen dürfe: es gehe, unter gedachten Umständen, bei gewöhnlichem Rothglühfeuer nicht zu dem Grade der Entsäuerung über, als ihn das Magnesiumoxyd zu seiner völligen Trennung bedarf — lasse ich dahin gestellt seyn,\*) und begnüge mich hier nur damit, aufmerksam zu machen, dass diese Erfahrung in so fern wichtig sey, als sie bei Prüfung auf Lithiumoxyd vor Täuschung sichern

\*) Da sich bei dem Magnesiasalze, für sich behandelt, diese Erscheinung nicht zeigen soll, sondern nur bei seiner Verbindung mit Aisun: so würde daran zu denken seyn, dass sie mit dem Kaligehalte des letztern in Beziehung stehe, worüber jedoch erst wiederholte Versuche entscheiden müssen.

kann; denn wir lesen in der Vorschrift letzteres anzufinden: „Alle Erden und andere Salze, welche von der Phosphorsaure ausgeschieden werden, werden durch obiges Verfahren weggeschafft“. — Es ist daher die fernere Prüfung des Niederschlags (z. B. von dem Löthrohre mit Natronoxydcarbonat) durchaus nicht zu unterlassen.

##### 5. Gröning's verbesserter Thermo - Alkoholometer.

Im Bande IX. S. 473 ff. dieses Jahrbuchs sind die Erfahrungen des Fabrikunternehmers Herrn Gröning in Kopenhagen, über die vortheilhafte Benutzung des Thermometers als Alkoholometer bei Branntwein- und Weingeistdestillationen, mitgetheilt worden. Nur geringfügige Abänderungen in der Construction bedurfte es, um den gewöhnlichen Thermometer in einen Thermo - Alkoholometer umzuwandeln. Damals aber hatte Gröning den Einfluß des veränderlichen atmosphärischen Druckes auf die siedende Flüssigkeit nicht berücksichtigt; auf diese Rücksichtnahme bezieht sich die neue Verbesserung seines Apparates. Er hat zu dem Ende mit der Thermometer- und Alkoholometerscala eine verschiebbare Barometerscala verbunden; sah sich aber desswegen zu gleicher Zeit genöthigt, der Thermometerscala in so fern eine andere Einrichtung zu geben, daß er den Eis- punct gänzlich hinwegließe, und den Siedepunct des Alkohols von 0,791 spec. Gew. oder  $79^{\circ}$  C. und den des Wassers oder  $100^{\circ}$  C. als die beiden Fundamental - Punkte der neuen Scala annahm. Diese wesentliche Verbesserung seines Apparates hat Gröning in einer kleinen, dem geachteten, um deutschen Gewerbsfleiß so hoch verdienten Herrn Gottlob Nathaniel zu Althaldensleben gewidmeten, Schrift: „das neue Thermo - Alkoholometer nebst Barometer“ (Breslau gedruckt bei Plahn 1827. 21. S. 8. nebst 1 Kupfertafel) beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Zu

reich erfahren wir aus diesem Schriftchen, daß dem Erfinder, als Beweis der anerkannten Zweckmäßigkeit seines Apparates, von dem Königl. Hohen Ministerio, ein Patent auf 10 Jahr für die Alt-Preussischen Provinzen und auf 5 Jahr für den ganzen Umfang des Staates bewilligt ward, an dessen Annahme ihn jedoch anderweitige Verhältnisse späterhin hinderten; dagegen erbietet er sich, denen, welchen sein Schriftchen noch nicht Genüge leisten sollte, gegen ein billiges Honorar vollständigen Unterricht zu ertheilen in der Fertigung dieser Instrumente.

*Beschreibung eines neuen Hebers von Platina, zum Abklären und Abkühlen der Schwefelsäure;*

erfunden von

*B r é a n t.*

(*A. d. Journ. de Pharm.* Juni 1827. im Auszug übersetzt von *Schweigger-Seidel*.)

Dieser (ursprünglich im Januarhefte 1827 des *Ann. de la soc. d'Encouragement* beschriebene Heber (Taf. II. Fig. 4) besteht aus einer knieförmig gebogenen Platinröhre *a* von 8 Linien im Durchmesser, welche mit ihrem verticalen Schenkel in die Schwefelsäure des Platinakessels *b* hinabreicht. Bei *c c* befinden sich zwei, durch spindelförmige Stopfer *d d* beliebig verschließbare Trichter, durch welche dieser Heber wie gewöhnlich gefüllt wird. Etwas wenig unterhalb des letzten Trichters, in der Gegend von *e*, theilt sich die Heberöhre in vier parallelaufende Arme, jeder von 4 Lin. Durchmesser, welche, bei *f f* durch dünne Querbänder unterstützt, sich unten bei *e* wiederum in eine Röhre von 8 Lin. Durchmesser vereinigen, welche ihrerseits durch den Hahn *h* zu ver-

Eine Hülle von Kupferblech *k* umschließt die Röhren, sie hält 4 Zoll im Durchmesser, durch die Stäbe *i i* an beiden Enden festgefügt. Ein mehr oder weniger

rascher Wasserstrom (welcher nach Belieben unteren Theil des Muffes *h*, durch das aufrechtstehende Rohr *k* mit dem Hahne *l*, eingeleitet werden kann) und der aus der Röhre *m* am obern Theile des Muffes wieder ausläuft, wenn die Kupferhülle voll ist, beschleunigt die Abkühlung der durch die Heberhülle hindurchfließenden Säure; und damit das Gas nicht anderwärts ausfließe aus dem Kupfermuff, ist dieser an beiden Enden noch mit Werg-Heber versehen, welche bei *a* und *g* dicht an die Heberhülle re sich anschließen. \*)

- \*) Man sieht leicht, worin die Vortheile dieses Apparats (den der französische Berichterstatler *ingenieurs* nennen) bestehen. Das Wichtigste bei der Sache scheint uns die Anwendung der Platina zur Heberrohre. Es fragt sich, ob dieser Vorschlag wirklich ins Werk gesetzt wurde, oder man weiß, welche Schwierigkeiten dieses Metall seiner Bearbeitung entgegensetzt, um so mehr, da auch das Platin desselben keinesweges so leicht geformt, wie bei einer anderen Gelegenheit (Jahrb. 1826. I. 181.) berichtet worden wurde. Da sich aber dieses treffliche Material seiner Unzerstörbarkeit wegen, vorzugsweise zu diesem und ähnlichen technischen Zwecken eignet, und die Förderung desselben in Rußland uns auf der einen Seite den Stand zu setzen verspricht, bald häufigere Gebrauch davon machen zu können, als das, seiner Bedeutung früherhin möglich war: so ist auf der anderen Seite alles anzuwenden, um Mittel und Wege aufzufinden, welche seine Bearbeitung erleichtern, und es ist in dieser Beziehung namentlich die Fortsetzung und weitere Ausführung der Versuche von *Leithner* (B VII d alt, II Zeitschrift S. 309 ff) zu empfehlen. Manchem Ingenieur und Techniker dürfte es angenehm seyn, zu erfahren, daß Hr. Prof. *Breithaupt* in Freiberg (einer sehr theilung zu Folge) ein Weg sich eröffnet hat, ein solches Platin aus der ersten Hand zu beziehen. So kann es ihm Vergnügen machen, denen, welche mit ähnlichen Versuchen sich an ihn wenden werden, denselben Vortheil zu gewahren. Schw.-Jd.

#### Nachricht an die Leser.

Fig. 5. und 6. des. diesem Hefte beigegebenen, (Taf. II) gehört zu der ausgezeichneten, von *de la Roche* ausgeführten, Untersuchungen über die spezifische Wärme der Gase, deren Mittheilung bis zum nächsten Hefte verschoben werden mußte. d. Red.

# V u l k a n e.

*Beschreibung des Vulkans Popocatepetl in den vereinigten  
Staaten von Mexico.*

erzählt in einer Beilage zu der in Mexico erscheinenden Zei-  
tung *Sol* No. 1432, vom 8. Mai 1827, und ins Deutsche übersetzt

von

Herrn *J. Burkart*,

des Bergwesens der englischen Bergwerks-Compagnie  
von Tlalpujahua.

(Mit Vorworte vom Ober-Bergrath, Prof. Dr. *J. Nöggerath*.)

## V o r w o r t.

Den beiden Vulkanen *Iztaccihuatl* und *Popocatepetl*, welche im Lande ohne Unterschied die *Vulkane* *cerro del Puebla* genannt werden, weil man von diesen beiden Städten fast gleich gut sieht, hat Herr *A. von Humboldt* in seinem geographischen und physikalischen Atlas von Neuspanien ein vortreffliches Bild gegeben. Nach ihm ist das Wort *Popocatepetl* von *popoca*, Rauch, und von *tepetl*, Berg, zusammengesetzt; *Iztaccihuatl* von *itzac*, weiß, und von *huatl*, Frau. Trigonometrisch bestimmte er die Höhe des *Popocatepetl* zu 5400 Meter oder 2771 Toisen, und die des *Iztaccihuatl* zu 4786 Meter oder 2393 Toisen. Welche unendliche Schwierigkeiten es muß, den höchsten dieser beiden Feuerberge, den *Popocatepetl*, zu besteigen, davon zeugt folgende Stelle in des genannten hoch verdienten Reisebeschreibers Bericht über den polit. Zustand von Neuspanien, 1803: „Zwischen den beiden Vulkanen von Puebla und Mexico, bei seiner ersten Expedition gegen die Stadt Mexico, mit seiner Armee und 6000 Mann, wurde er durch einen Sturm von Asche und

Tlascaltelinen. Während dieses beschwerlichen Versuches versuchte der kühne *Diego Ordaz*, um den bornen seinen Muth zu zeigen, die Spitze des *Popocatepetl* zu ersteigen. Seine Unternehmung wurde jedoch erlaubt ihm *Kaiser Karl V.* einen feuernden Berg in seinem Wappen zu führen. (*Cartas p. 318 und 380. — Clavigero III, p. 68*.) Ich untersuche hier nicht eine Frage, über die Einwohner von Mexico oft stritten, ob *Popocatepetl* nach der Eroberung der Hauptstadt im Jahr 1522, den zur Verfertigung des Pulvers gen Schwefel aus dem Krater des *Popocatepetl* aus einer Seitenöffnung zog.“ — Als besonders merkwürdig die Besteigung des *Popocatepetl* in Mexico noch gehalten wird, gilt auch das, was mein Freund und ehemaliger Herr *Burkart*, mir die nachfolgende Uebersetzung unmittelbar nach dem Abdrucke des Originals in der genannten Mexicanischen Zeitung zusandte. Er datirt zwar in seinem Begleitungsbriefe vom 1827, daß diese vorläufigen Nachrichten auf das eigentliche Verhalten dieses Vulkans vollständiger sind, holt aber den daraus hervorgehenden Umstand für wichtig, daß der *Popocatepetl* ununterbrochener Thätigkeit sich befinde, was in Mexico häufig ein Gegenstand des Streites gewesen sey. *A. v. Humboldt* erwähnt über seine Thätigkeit nur, daß er und Herr *Rumpland* an der Mündung eine große Masse Asche und eine dichte Wolke aufsteigen gesehen hätten, als am 24. Januar 1804 in der Ebene von Tetimilco bei dem Dorfe *Nicolas de los Branchos*, den

detisch malsen. Die vollständige Bekanntmachung  
 Reisetagebuches, um dessen Mittheilung ich Herrn  
 Kart noch bitten werde, wird gewiß manche Lücken  
 ausfüllen, und ich werde, wenn ich demnächst  
 dem Besitz dieses Tagebuchs gelange, dasselbe  
 Zugweise, so weit es für diese Zeitschrift geeignet  
 scheint, dann auch vorlegen. Dr. Nöggerath.

In der Absicht, den Vulkan von Popocatepetl zu  
 steigen, verließen die Herren *Wilhelm* und *Fried-*  
*Glennie* und *Johann Tayleur*, erstere Beamte der  
 vereinigten Mexicanischen Bergwerks-Compagnie,  
 erster Kaufmann in Mexico, am 16. April d. J.  
 Hauptstadt, und übernachteten in dem Dorfe Ame-

Sie waren mit Barometer, einem Sextanten,  
 Sololithen, Chronometer, Teleskop und anderen, zu  
 solchen Zwecken nöthigen, Instrumenten versehen.

Den 17. verfolgten sie den Weg nach Puebla,  
 der zwischen beiden Vulkanen \*) durchführt,  
 der Absicht nach Atlixco zu gehen. Auf der  
 ersten Höhe des Weges gingen sie rechts ab, und  
 folgten dem Weg ein, welcher Eishändler-Weg  
 (*Cerro de los negros*) genannt wird. Nachdem sie  
 Grenze der Vegetation erreicht hatten, deren  
 Höhe über dem Meere sie zu 12693 Fuß englisch  
 (3870 m) bestimmten, begegneten sie einigen  
 Indianern, welche ihnen versicherten, daß auf die-  
 sem Wege weder die Spitze des Vulkans, noch das  
 Dorf Atlixco, des vielen Sandes \*\*) wegen, zu er-  
 reichen sey; sie kehrten daher zurück, und gelang-

Der Popocatepetl und Iztaccihuatl. A. d. Uebersetzung.

Wahrscheinlich vulkanische Asche? A. d. Ueb.

ten auf dem vorhin verlassenen Wege nach dem Dorfe *Sn. Nicolas de los ranchos*.

Am 18. setzten sie ihren Weg nach Atlix fort. Der Weg nach diesem Ort zieht sich, östlich vom Vulkane, an dem Rande einer großen Streck Landes fort, welche mit losen Steinblöcken, deren Anseheine nach Trümmer der den Krater des Vulkanes bildenden Felsart, bedeckt ist. — Man erfährt hier, daß das Dorf Tochimilco dem Vulkane nahe liege, und beschloß daher zur Erlangung einiger, die Expedition betreffenden Notizen, nach demselben zu gehen. Diese Notizen ertheilte ihnen auch wirklich der Alcalde dieses Dorfes, *P. Olivares*, der, obgleich Eigenthümer des Popocatepetls, denselben dennoch nie erstiegen hatte. Er gab den Reisenden nicht nur jede mögliche Auskunft, sondern verschaffte ihnen auch Wegweiser, Träger für die Instrumente, und bot sich sie zu begleiten. Sie beschloßen am folgenden Tage bis zu dem, dem Alcalde gehörigen Landgute (*hacienda*, *Sta. Catalina*) zu gehen, welches am Fusse des großen Vulkanes liegt, und demselben seinen Grenzen umschließt.

Am 19ten erreichten die Reisenden das genannte Landgut, wo Herr Olivares sie in Karawen aufholte, durch Geschäfte müssen an Theilnahme der fernern Expedition verhindert ward; er verschaffte ihnen einen Führer, der sie durch ein dorniges Gebüsch bis an die oberste Grenze des Nadelholzwaldes brachte. Diese Grenze fand sich 12549 Fuls eng (4516 *varas*) über dem Meere. Hier brachten die Reisenden, eingehüllt in ihre Decken, bei einem hellen Feuer die Nacht zu. Oongefähr gegen Mitter-

Es fing es an zu regnen, worauf ein starker Wind folgte.

Am 20. beabsichtigte man die Spitze des Vulkans zu erreichen; man übergab die Instrumente den Bedienten, und bestieg, Morgens um halb vier Uhr, beim Aufbruch die Maulthiere. Wenig weiter aufwärts verlor sich alle Vegetation, und man erreichte eine Sandwüste, in welcher sich die Maulthiere sehr unwohl fühlten, obgleich der Sand durch den Regen der vergangenen Nacht einige Consistenz erhalten hatte. Man stieg von Süd nach West \*) bis gegen 6 Uhr Morgens fort, wo man sowohl wegen Müdigkeit der Thiere, als auch wegen Steilheit des Abhanges, nicht weiter konnte.

Man stieg daher ab, verließ die Maulthiere, nahm das Barometer dem Bedienten Quintana, und einen Korb nebst zwei Schläuchen mit Trinkwasser mit einem andern Manne, und schritt nun aufwärts über den Sand, viele Trümmer und Bruchstücke von Felsen fort, mit dem Wunsche, einige vorliegende, anscheinend nach anstehende, Felsstücke zu erreichen.

Aber hier begannen erst die Schwierigkeiten, der Abhang sehr steil, und der Boden so lose war, daß die Personen bei jedem Schritte fast eben so abwärts glitten, als sie hinaufgeschritten waren. Es war sehr streng beim Ersteigen und der geringe Atmosphären-Druck ermüdete so sehr, daß man kaum 20 Schritte thun konnte, ohne auszuruhen. So kam man  $\frac{1}{2}$  Meile \*\*) bis zu den genannten Felsstücken

\*) Wohl richtiger von SO nach NW. A. d. Ueb.

\*\*) Wahrscheinlich englisches Maß? A. d. Ueb.

wo man die Indianer erwartete, welche nur langsam vorwärts schritten. Bis zu diesem Puncte erhob sich das Thermometer auf  $28^{\circ}$  F. ( $4^{\circ}$  F. unter dem *Reaumur'schen* Nullpuncte) bei ganz heiterem Himmel. Den Horizont bedeckte indessen ein dichter Dunst, welcher dem Auge jeden Gegenstand verbarg, und den Beobachter gleichsam in ein weites Meer versetzte. Gegen 8 Uhr Morgens liefs sich die Sonne blicken.

Gleich nach Ankunft der Indianer ward ein kleines Frühstück eingenommen, und dann der Weg ohne, von oben herabgerollte Gesteinblöcke fortgesetzt, von welcher einer den andern, doch nur schwach unterstützte, dafs man bei dem Betreten derselben oft Gefahr lief, sie unter den Füssen weichen zu sehen. Dieser letzte Umstand setzte die Indianer sehr in Furcht, dafs sie nicht weiter wollten. Nur durch Bitten und Versprechungen liefsen sie sich zu Weitergehen bewegen; da sie indessen sahen, dafs der Weg immer derselbe, wohl gar noch schlechter war, so verweigerten sie auf das bestimmteste weiter zu gehen. Sie versuchten daher eine Schlucht zu erzwingen, welche sie zu ihrer Linken bemerkte hatten, doch der Weg nach ihr hin war noch schlechter, und da man von dichtem Nebel umgeben, ihn nicht erkennen konnte, weit beschwerlicher. Dies verstärkte die Indianer in ihrem Entschlusse nicht weiter zu gehen, so dafs man genöthigt war, ihnen einen Theil der Lebensmittel abzunehmen, und sie mit dem Rest der Sachen, nach der Stelle zurückzuschicken, wo man die Nacht zugebracht hatte. Dieser Umstand mißfiel den Reisenden sehr, da sie ohne ihre last-

mente die beabsichtigten Beobachtungen nicht anstellen, und den Zweck ihres Unternehmens nicht erfüllen konnten; demohngeachtet beschlossen sie ihren Weg fortzusetzen, die Gegend zu untersuchen und die Punkte zu bemerken, welche ihnen einen bequemen Weg zu einem andern besser vorbereiteten Versuch bieten könnten.

Kaum befanden sich die Reisenden einige Augenblicke allein, so verzogen sich die Wolken, und sie bemerkten eine sehr steinige und steile Schlucht, in welcher sie mit vieler Mühe aufwärts kletterten. Müdigkeit und Schmerzen in den Knien nöthigten die Reisenden, jede 8 bis 10 Schritte auszuruhen, und so erreichten sie nach Verlauf einer Stunde, eine amphitheatralische Felsenparthie von Basalt, die sie nur mit vieler Gefahr erklettern konnten. Von hier aus gingen sie über losen, aus zermalmtem Bimstein bestehenden, Sand weiter, bis zu einer Felsenkuppe, die man von Mexico aus nur als einen Hügel sieht. Diese Kuppe besteht aus einer großen Masse schwarzen, dichten Basaltes, von undeutlicher säulenförmiger Absonderung, deren Risse und Spalten mit Eis erfüllt sind. Auf diesem Wege fühlten sich die Reisenden oft von kleinen Steinchen getroffen, gleichsam als wenn sie von oben stehenden Menschen geworfen würden; sie wurden von Kopfschmerzen und Ueblichkeiten befallen, von welchen Quintana mehr litt, als die übrigen. Die Barometer-Beobachtung zeigte, daß sie sich auf einer Höhe von 6825 Fuß engl. (6083 *varas*) befanden. Nach einem frugalen Mahle ruhte man eine Stunde lang aus, und setzte dann den Weg fort. —

Es ist nicht möglich alle Einzelheiten, Schwierigkeiten und Gefahren aufzuzählen, welche sich den Reisenden bis zu ihrer Ankunft an dem Aschen - Abhänge des Domes oder der Spitze des Berges, entgegenstellten, noch die Beständigkeit und Geduld zu beschreiben, mit welcher sie dieselben überstanden. Erst nach der Bekanntwerdung ihres, mit einer Zeichnung begleiteten, Tagebuchs wird man sich einen vollständigen Begriff dieser interessanten Reise machen können. Die Nähe ihres Zieles, welches ihnen, durch die große Durchsichtigkeit der Luft, noch näher schien als es in der That war, liefs die Reisenden die überstandenen Mühseligkeiten leicht vergessen, und während sie einen kurzen Aufenthalt machten, beschäftigte sich H. Glennie mit einer Barometer - Beobachtung. Während dieser Beschäftigung ward der Bediente *Quintana*, der den ganzen Tag über viel gearbeitet hatte, und sehr ermüdet war, plötzlich von einer Unpäßlichkeit befallen; er klagte über große Müdigkeit und starke Kopfschmerzen, und da er nicht weiter mit fort konnte, so liefs man ihn bis zur Rückkehr zurück. Man gewahrte nun einen sanften Abhang von Sand zur Linken, von oben bis unten mit krystallisirtem Eise bedeckt, in kubischen und geometrischen Formen, Pfeiler, Ruinen und tausend andere Figuren bildend, auf welchen man empor stieg. Hier hörte man ein Getöse, fern rollendem Donner ähnlich, welches einem an irgend einem Orte fallenden Regen zugeschrieben ward. Nach einer Stunde, während welcher sie der heftigen Kopf- und Knie-schmerzen, der Ueblichkeiten und Beschwerlichkeiten des Athmens halber, oft ausgeruht hatten, ge-

gingen sie gegen 5 Uhr unerwartet auf dem höchsten Rande des Krater-Randes des Vulkans an. Den ganzen Tag hatten sie in der größten Einsamkeit zugebracht, weder Pflanze noch Vogel, oder das kleinste Thier war ihnen zu Gesicht gekommen, ihre Schritte führten über Felsentrümmer, bald blasiger und gesener, bald zu Sand und Asche zertrümmerten Steine. Unter diesen Bildern der Zerstörung gingen sie plötzlich an den Rand eines ungeheuren Abgrundes, aus welchem ihnen ein Steinregen entgegenkam, von einem dumpfen Getöse begleitet, ähnlich jenem, welches durch die brechenden Wogen tobenden Meeres hervorgebracht wird.

Das Barometer war bis auf 15,630 Zoll gefallen, das Thermometer im Quecksilber stand auf 39, das in Wasser aber auf 33° Fahrenheit.

Die Reisenden beobachteten, daß alle Laven, welche der Vulkan bei jedem Auswurf emporschleuderte, nicht über den Kraterrand hinaus, sondern wieder in den Krater zurück, und daß der größte Theil der wenigen herausgeschleuderten auf die südliche Seite niederfielen. Das dumpfe Getöse, welches stets in dem Innern des Kraters vernimmt, verändert sich von Zeit zu Zeit, und endigt mit starkem Geräusche, von einem Auswurf von Steinen, Sand und Asche begleitet. Diese Auswürfe sind häufig, bald stärker, bald schwächer. An verschiedenen Puncten, sowohl im Innern, wie auch auf dem äußern Rande des Kraters, sieht man Rauch in unbedeutenden Quantitäten ausstromen; an drei Puncten auf dem östlichen Theile, in großer Tiefe des Kraters, sind bedeutendere Rauch-Ausströmungen wahrzunehmen,

Der Krater hat die Form eines Trichters mit wenig geneigten Seitenflächen und unabsehbarer Tiefe.

Die Seitenflächen desselben sind von tiefen Furchen durchschnitten, welche von dem äußern Rand des Kraters in gerader Richtung der Tiefe zulaufen und durch drei ringförmige Absätze in vier Zonen verschiedener Gröfse getheilt sind, von welchen die oberste nur aus fester Lava, die drei andern aber aus Sand und Asche bestehen. Nur auf der äußern und der innern nördlichen Seite des Kraters findet man Schnee, dessen Ende in der Tiefe am letzten Punkte das Auge nicht erreicht. Die oberste innere Kratereröffnung mag ohngefähr eine Meile im Durchmesser betragen; auf der östlichen Seite ist der Kratertrand weit niedriger wie auf der westlichen Seite. In Süd scheint die Kraterwand dünner und unebener wie in Nord zu seyn. Man konnte nur den Vulkan von Orizava und die näher gelegene Sierra Nevada sehen; alle andere Gegenstände verbarg dichter Nebel.

Nach diesen Beobachtungen verließ man gegen Abend die Höhe und stieg auf dem vorlgen Wege bis zu der Stelle herunter, wo man den Bedienten gelassen hatte. Obgleich beschlossen war, an diesem Punkte die Nacht zuzubringen, um die Besteigung am andern Tage zu wiederholen, so gab man doch diesen Entschluß auf, und trat den Rückweg an, um den Kranken, dessen Puls, bei starken Kopfschmerzen und Fieberhitze, noch immer sehr heftig schlug, einige Hilfe leisten zu können.

Die Reisenden fanden es unmöglich denselben Weg herabzusteigen, auf welchen sie am Morgen

aufgeklettert waren, und wandten sich daher in die Cishändler-Schlucht, (*cannada de los neveros*) welche, obgleich sehr, abschüssig, doch ganz aus Sand besteht.

Auf diesem Wege schritten, oder vielmehr rutschten sie rasch herunter, und gelangten gegen Abend zur Grenze der Vegetation. Da sie indessen einen andern Weg eingeschlagen hatten, so fanden sie sich nicht an dem Punkte, wo die Indianer sie erwarteten; sie machten daher einige Signal-Feuer, um ihren Aufenthalt zu erkennen zu geben. Doch während der ganzen Nacht stellte sich Niemand ein, erst am 21., nachdem man sich zur Aufsuchung der Indianer vertheilt hatte, fand man sich wieder mit ihnen zusammen. Man schritt nun dem Rancho Baqueria zu, gelangte über Atlanca, gegen Abend, in dem Dorfe Ameca an, und kehrte am 22. nach beendigter Expedition wieder nach Mexico zurück. Die nachstehende Tafel zeigt die über der Reise gesammelten Beobachtungen.

Orte der Beobachtung	Nördliche Breite			Westliche Länge von Mexico			Höhe über dem Meere	
	Grd.	M.	S.	Grd.	M.	S.	F. u. z.	Varas
Ameca	19	7	40	0	28	30	3216	2958
San Nicolás de los ranchos	19	4	21	0	32	30	3087	2912
Tehuacan	"	"	"	"	"	"	6080	2495
alte Grenze d. Nadelholzes	"	"	"	"	"	"	12544	4516
alte Vegetation	"	"	"	"	"	"	12595	4570
de San Guillermo *)	"	"	"	"	"	"	10895	6088
alte Punkt d. Kraterandes	"	"	"	"	"	"	17884	6488
Popocatepetl	"	"	"	"	"	"	17884	6488
Rancho de la Baqueria	"	"	"	"	"	"	10784	3888

So ward die Felsenkuppe, welche man von Mexico aus sieht, zu Ehren des Herrn *Wilhelm Glennie* genannt, der die Expedition zuerst in Vorschlag brachte.

Zur

## organischen Chemie und Physiologie

### 1. Ueber das Rothwerden von Speisen

nach Beobachtungen des Hrn. J. J. S. A. A.  
mitgetheilt von

Dr. J. P. Pauls,

Königl. Preuss. Regierungsrath zu Koblenz.

Der Hr. Ober-Bergrath und Prof. Dr. Gerath in Bonn hat in dem XV. Bande dieser *Journal* (1825.) S. 311 ff. die merkwürdige Beobachtung mitgetheilt, nach welcher zu Enkirch an der unteren Mosel, vom 20. Aug. 1821 bis gegen die Mitte Septembers gesottene Kartoffeln und andere Speisen mit thümlichen rothen Puncten bedeckten, und sein Bedauern zu erkennen gegeben, daß die Untersuchung dieses auffallenden und früher nie vorgekommenen Phänomens so unvollständig geführt worden.

Dieselbe Erscheinung ist indessen auch in Frankreich beobachtet worden, und hat dort, theils wegen ihrer größeren Verbreitung, theils weil die Behörden sogleich die gehörige Aufmerksamkeit widmeten, eine vollständigere und sorgfältigere Untersuchung gefunden.

In einem erst jetzt uns zugekommenen Werke: *Memoria storico-naturale sull' approssimato stranio di alcune sostanze alimentari, osservate nella provincia di Padova, l'anno 1818* néo di Treviso, nella sera 28. Venezia 1824. 8.

Herr Dr. Sette, Medicinalrath bei der Provincial-Verwaltung zu Venedig, seine Beobachtungen über jenes Phänomen mitgetheilt, und wir glauben durch eine gedrängte Uebersicht der Thatsachen den Lesern dieser Jahrbücher einen angenehmen Dienst zu erweisen.

### I. Geschichte.

1. Einige Scheiben eines aus Mehl von türkischem Korn (*Zeu Mais*) mit Wasser und Salz bereiten Dickbrey's (*Polenta*) wurden am Mittage des 1ten August 1819 im Hause des Hrn. *Pittarello* zu *San Marco* in der Schieblade eines Küchentisches zum Aufbewahren hingestellt, und fanden sich am folgenden Morgen mit rothen Pünctchen auf der Oberfläche regelmäßig besprenkt, die frischen Blutstropfen deutlich zu sehen. Anfangs achtete man die Erscheinung nicht, sondern warf die *Polenta*, als zufällig beunruhigt, weg; als aber die neubereitete am folgenden Tage dieselbe Rothung zeigte, wurden die Hausbewohner ängstlich, und beriefen den Pfarrer, um durch Segenspendung und Weihe den Zauber zu bannen, welcher sich indess nicht abhalten ließ täglich sich zu wiederholen, und nicht mehr bloß an der *Polenta*, sondern auch an einer Reissuppe und an Zwieback, den man für die Kinder vorrathig hielt; auch ein halbes gekochtes Hubo, das in einem verschlossenen Schrank aufbewahrt wurde, sah am nächsten Morgen ganz mit Blut bedeckt aus.

2. Die Districtsverwaltung erhielt am 10ten August Nachricht von dieser Erscheinung, welche die ganze Gegend in staunende Unruhe versetzte, und beauftragte am folgenden Tage den Dr. Sette, welcher damals zu *Prove* die Arznei- und Wundarznei-

Kunst ausübte, die Sache zu untersuchen, und wenn die Anzeigen sich bestätigten, sofort zu berichten, welchen Ursachen er jenes Phänomen zuschreibe, ob es von selbst sich natürlich entwickele, oder durch bösgesinnte Menschen bewirkt werde.

3. Schon am 13. August gelang es Hrn. Sette die Erscheinung in seinem eigenen Hause hervorzurufen; er hatte eine Polenta selbst zubereitet, und sie neben jene gestellt, die er am vorigen Tage zu Legnaro mitgebracht hatte, und die mit den Punkten bedeckt war. Die Flecke waren während der Nacht von dieser auf jene übergegangen. Dr. Sette berichtete sofort an die Verwaltung, es sey durchaus keine Bosheit im Spiele; die Erscheinung entstehe, ohne Zuthun, von selbst, und ihm scheine es eine Entwicklung einer noch unbekannten staubigen Byssusart. Hierauf wurde dem Pfarrer die Beschwörung des Spuks amtlich untersagt.

4. Das Gerücht hatte unterdessen die Nachricht von der auffallenden Erscheinung weit umhergetragen, und es gingen aus vielen Orten Bestellungen auf Fragmente inficirter Polenta ein, wodurch die Ausbreitung des Phänomens befördert wurde. Don Pietro Melo, Botaniker in Saonara, hatte Herr Sette am 13. August besucht, und ein Stück Polenta mitgenommen; er legte dieses zu einigen Schälbecken, die er in seinem Hause vorräthig hatte, und sah am andern Morgen nicht nur diese, sondern auch die danebenstehende Schüssel Stockfisch mit den Bluttröpfchen bedeckt. Gleichzeitig gelang es dem Dr. Martinatti zu Ponte Casale, seine Polenta durch Annäherung eines aus Legnaro erhaltenen Stücks zu

14. nachdem die Versuche einer Hervorbringung des Phänomens ohne Ansteckung misslungen waren.

15. Am 15. August erschien eine Commission aus *Legnaro*, bestehend aus Professoren der Universität *Padua*, aus höheren Verwaltungsbeamten, so wie aus Mitgliedern des Medicinal-Collegiums der Provinz. Dr. *Sette* theilte derselben seine bisherigen Beobachtungen mit, und führte sie in die behexte Kammer des *Pittarello*, wo, in von ihm seit 30 Stunden ungeöffneten Schränken, Polenta, Reissuppe, Stockbrot, gekochte und gebratene Hühner, Rindfleisch in Stückchen frisches Brod mehr oder weniger bestrichen, mit mehreren oder weniger rothen Pünctchen bedeckt erschienen. Das Brod, welches Dr. *Sette* vor der Versiegelung angefeuchtet hatte, zeigte fünf bis sechs außerordentlich feine Spritzlöcher, das gekochte Huhn aber war wie von Blut bedeckt.

16. Am 16. August zeigte sich die Erscheinung in drei Stücken in einem Hause zu *Pontelongo*; 17. durch Ansteckung zu *Abano*, und zu *Corbetta* im Palaste zu *Melzi*.

18. Die Commission aus *Padua* kam am 19. August zum zweiten Mal nach *Legnaro*, um die Gegenstände, welche sie bei ihrer ersten Anwesenheit ungeöffnet gelegt hatte, zu untersuchen. Alle fanden sich gefärbt, wie in den früheren Fällen, doch mit einigen Abweichungen, die sich aus den Umständen erklären liessen. So waren einige Speisen weniger stark geröthet, weil sie in Behältern aufbewahrt wurden, die man vorher mit Schwefeldampfen geräuchert hatte.

8. Am 20., 21., 22. und 23. zeigten dieselben Erscheinungen auch in *Padua* in mehreren, während sie sich in den Gemeinden *Castriets*, worin *Legnaro* liegt, in mehr als 100 Häusern ausbreiteten.

9. Hierauf wurden fünfzehn Tage hinterher in der Küche des *Pittarello* bei Nacht Versuche mit den *Smith'schen* Räucherungen gemacht, ohne merklichen Einfluß auf die Regelmäßigkeit der Erscheinung. Nun beobachtete man, daß die Abnahme der Temperatur und wenn die Ueberschneidung eckig wurde, schwächer war. In mehr als 100 Familien wurde jetzt das Phänomen täglich beobachtet und eine Dame beobachtete es sogar auf der Straße.

10. Herr *De-Col*, Hilfslehrer der Chemie an der Universität zu *Padua*, beschäftigte sich mit der Untersuchung der Kennzeichen und der chemischen Eigenschaften des neuen Naturproducts, und ließ ihm, mehrere Stücke Seide damit zu färben, woran er alle Abstufungen der Rosenfarbe darstellend darstellte. Er hielt es für eine Art von *Mucor* des *Baillard*, der er den Namen *Mucor sanguineus* beizulegen beabsichtigte.

11. Während des Monats September zeigten sich eine Menge Abweichungen, theils in der Regelmäßigkeit, theils in der Fortdauerszeit der Erscheinung und mit dem Ablauf dieses Monats hörte die Erscheinung ganz auf, in der Art jedoch, daß sie in den Häusern um so länger anhält, je stärker sie am Anfangs darin gezeigt hatte; und so blieb sie am längsten im Hause des *Pittarello*, wo sie zuerst beobachtet worden war. Schon hatte sie in den beiden

des Septembers bedeutend nachgelassen, als sie 3., 4., 5., 6., 7. wieder stark hervortrat, an welchen Tagen ein sehr heißer Südost wehte; wogegen 8., 9. und 10. bei einem trockenen Nordost nur und da einzelne, seltene Punkte zu sehen waren. 18. fing sie wieder an häufiger zu werden, und sie sich nun zum erstenmal im Hause des Herrn zu Pate. Man bemerkte nämlich an diesem Tage, daß ein Huhn, das seit zwei Tagen gekocht ganz blutrotend aussah, und daß ein Bratender ganz nahe an der Speisekammer, und nördlich von ihr in freier Luft erbaut war, auf allen mit zugeschmierten Fugen mit unzähligen gehäufte kleinen rothen Pünctchen überzogen war, die die Charaktere von *Persoon's Tremella cinnabara* (*Tubercularia cinnabarina* De Candolle's und Laugel's zeigten. \*)

12. Die Verbreitung ging immer schneller und vor sich: am häufigsten wurde sie im District bemerkt, etwas weniger häufig in jenem, und am schwachsten in jenem von Conwahren (in den anstößenden Kreisen, namentlich von Gloggen, der doch soviel durch Arbeit und schlechte Aisid betorgen leidet, und so gar des Phantoms zeigie, obgleich die Gegend auch dort die gewöhnliche Nahrung ist. 13. Wenn aber die Erscheinung nach Ablauf des Septembers sich freiwillig nicht mehr zeigt, so ist es doch Hr. Sattler sie in seinem Hause

\*) Es macht die Bemerkung, daß diese zierliche Entfaltung von Persoon auf den Tagen der gegen Norden gerichteten Winde gar nicht bestritten, aber von den Naturforschern noch sehr wenig beachtet worden sey.

\*) Chem. u. Phys. 1837, H. 8. (N. R. B. 30, III, 4.)

noch bis in die Mitte Novembers täglich berufen. Um dieß zu bewirken, legte er ein Stück in eine Flasche mit weiter Oeffnung, gab dasselbe mit mehreren Scheiben frischer verschloß dann die Flasche mit Blase und stellte sie unter den Heerd. Sogar mit Stücken, die fünf Monate alt waren, gelang dieser Versuch um die Mitte April des folgenden Jahres.

14. In den Jahren 1820 bis 1823 kam es immer seltener vor, und im Jahre 1824 nur in ganz wenigen Häusern, und nur an isergewöhnlich heißen Tagen beobachtet.

15. Die Gegenstände, auf welchen sich nach die Röthe, entweder von selbst, oder durch Mittheilung zeigte, waren: Fleisch von wärmhalt-blütigen Thieren, roh oder gekocht; von Mais; Weizenbrod; ungekochter Leim; Reisbrei; Reis-Suppe; Zwieback; Scheiben von reifen und gesunden Birnen — auf diesen jedoch nur durch Mittheilung. Auf unreifen, oder auf dem Obst, auf der rohen Leber von Thieren, auf Käse wurde sie nirgends beobachtet.

## II. Die Gegend.

16. Legunro liegt 8 Kilometer südöstlich von Lina, und 6,591 Meter über der Fläche des Meeres, von dessen Küsten es ein Kilometer entfernt ist. Der Boden erhebt sich in unregelmäßigen Abstufungen, und besteht aus Meerablagerungen, welche nach und nach in wechsellagende Schichten vermoderter Pflanzenabsetzungen, der Wirkung des vorwärtigen Umherschweifens der Landströme, bedeckt

Heute zu Tage bildet sie ein durchaus fruchtbares Gefilde, von welchem acht Zehntheile mit Weizen, türkischem Mais und Bohnen bestellt, die übrigen zwei Zehntel aber zu Hafer, Hirse, und Buchweizen benutzt werden, und die nach allen Richtungen mit Reihen von Nulsbäumen, Ahorn, Ulmen und Weiden durchzogen sind. Die Bewässerung wird durch einen bewirkt, der sich rings um die Aecker in Gräben sammelt und stehen bleibt; Ueberschwemmungen kommen nur höchst selten vor. Die zerstreut wohnende Bevölkerung zählt 3082 Seelen auf einer Oberfläch von 1506 Hufen Landes.

17. Zwei Drittel der Häuser sind aus Thon gebacken, der an der Sonne getrocknet wurde, und mit Stroh gedeckt; die übrigen sind von Ziegeln erbaut, haben Ziegeldächer. Für Reinlichkeit ist wenig Sorge; Vlehhäuser und Dämguben stoßen an die Häuser der Bewohner.

18. Die ärmere Klasse lebt hauptsächlich von Weizenkorn oder Mais, und ein dünner, nicht abgestandener Wein, dient mit Wasser gemischt zum Getränke.

19. Von hundert Tagen, welche der Entwickelungs-Phänomens vorangingen, waren 48 heiter, 30 regnerisch durch Regen, Nebel, Stürme und zuweilen durch Gewitter getrübt. Es war beständig sehr heiß, und es herrschten sehr heftige östliche Stürme.

Die Beobachtungen auf der K. K. Sternwarte ergaben nach *Reaumur's* Hygrometer u. s. w.

Für den Monat		Barom.		Thermom.
Juni	n	n	28. 1. 3	17. 0
Juli	n	n	28. 1. 8	19. 0
August	n	n	28. 1. 4	17. 7
September	n	n	28. 2. 3	15. 5

Auffallend waren noch die häufigen elektrischen Ausgleichungen in diesem Zeitraum, und man bemerkt, daß in den bemerkten hundert Tagen die Anzahl der Blitze größer war, als in den vorhergehenden zwanzig Jahren zusammen. Auch sah man ein Komet, und in der Nacht des 10. August ein starker Erdstoss.

20. Die Wohnung des Hrn. Pittarelli ist aus gelben Kalksteinen erbaut, und hat ein Dach von Ziegeln, das etwa 50 Jahre alt ist. Die Küche befindet sich auf ebenem Boden im Norden des Hauses, und ist sehr klein, von der Flur weit abstehende Fenster befindet sich in derselben ein Waschtrog zum Ablassen des nöthigen Wasser. Die Küchenflur ist aufserordentlich feucht, und vorzüglich zwischen den Fliesen aus Ziegeln bestehenden Estrichs, ganz mit *botryoides* \*) überzogen. Das Geräthe ist sehr alt und riecht unangenehm maderig, mit Ausnahme eines Anrichttisches, der noch neu ist, und aus Brettern von Fannenholz, auswärts aus Eichenholz besteht. Nordlich von der Küche befindet sich eine Landstrasse, und jenseits derselben, in einer Entfernung von 8 Meter, dem Hause gegenüber, ein mit stehendem und faulem Wasser gefüllter Graben, solchen Graben gewöhnlich an, Pflanzen setten angefüllt ist, und in welches ein hohler

\*) Wahrscheinlich ist hier *Protococcus verrucosus* gemeint, vgl. *Alg.* p. 13. gemeint, C. G. Nees v. 1842.

Abfall seinen Abfluß hat. Östlich von der befindet sich ein alter Keller, südlich die Küche, und westlich ein großes Zimmer, dessen ebenso feucht und ebenso mit Hygiena überzogen, wie die Küchenflur. Es war im Haushalt die alte Gewohnheit ohne Neuerungen beibehalten worden. Zum Heizen brauchte man gewöhnlich ausgetrocknetes Holz, und das Mehl wurde sorgfältig gereinigt und auf dem Boden wohlgetrocknet, wie dann auch alles Kochgeschirr gehörig reinlich gehalten wurde. Man besaß stets des Wassers aus einem alten Brunnen mitten im Hofe stand, und dessen halb hohe Seitenwände oben mit *Asplenium trichomanes*, *Asplenium reptans* und *Plantago media*, in der Mitte dicht mit *Theracanthus polymorphus*, unten an den Rand des Wassers mit sehr häufigem Moos bedeckt war, das wegen mangelnden Fruchtwachstums nicht näher bestimmt werden konnte.

### Nähere Beschreibung des Phänomens.

Es steht die Erscheinung Anderen, je nach-  
folgt, derselben verschieden waren, oder  
Zufälligkeiten ihren Einfluß abten; zu  
den, Sie veranlaßt, die Entwicklung der

in plan, regulation,  
as before. 111

John Oberlander, p.  
1000 data on file



**Entwicklung der**

**Don, Margaret:**

Worms have Stalk

unabhängig, wal-

Union, as shown

**Wachholz, Luftzug.**

Fa. 27: 2000, 2001, und 2002

und der gewöhnliche Schein.

**WASH ARE LEFT**

... ..

oder die angewandten Substanzen übermäßig feuch waren, wenn die Fäulniß schon weit vorgeschritten war, wo sich denn nach den Graden derselben Verschiedenheit zeigte, so wie die Natur der Unterlage, die Kälte oder Trockenheit der Luft u. s. w.

22. Bei ungefähr  $18^{\circ}$  Réaumur und etwa  $\frac{1}{2}$  des *Bellini'schen* Hygrometers zeigten sich auf einer glatten Scheibe frischer, wohl zubereiteter Polenta, wenn man sie warm und noch etwas rauchend in einen Schrank legte, oder an einem nicht vom Luftzug berührten Orte aufhäng, ehe ihre Oberfläche abgetrocknet war, nach 12, 14 bis 16 Stunden ganz kleine rothe Pünctchen in ungleichen Entfernungen; bald sah man diese Pünctchen anderen genähert, und sie bildeten Häufchen, die jedoch äußerst selten zusammenflössen, so daß sie gleichsam auf der Oberfläche kleine zerstreute Rasenplätzchen darstellten. Schon einige Stunden früher, ehe das unbewaffnete Auge noch irgend eine Veränderung bemerken konnte, zeigte eine einfache, aber gute Linse eine wirklich schleimige körnerartig gebildete Lymphe, welche aus der Oberfläche der Polenta hervorschwitz. Plötzlich erschien im Grunde der Feuchtigkeitskleiner röthlicher Fleck, der sich nach der Peripherie zu verlief, aber so schnell sich erweiterte, daß die ganze Körnergruppe sehr bald glänzend purpurn wurde, während sie gleichzeitig an Umfang zunahm.

23. Die kleinen Kugeln waren beständig oder regelmäßig sphärisch, d. h. die Oberseite war convex, die Anheftungsseite aber flach; sie waren nicht größer als Mohnsamen, aber auch nicht kleiner als der Samen von Repunzeln, und ihre Consistenz

glich ungefähr jener des gereinigten Schweineschmalzes. Mit einiger Vorsicht ließen sich die Kügelchen mittelst der Spitze einer feinen Stecknadel von der Oberfläche abheben, ohne daß einige Färbung zurückblieb. Drückte man sie bloß, so behielten sie den Eindruck. Späterhin entwickelten sich in den Zwischenräumen die gewöhnlichen Arten von Schimmel und Monilien, während dessen die Kügelchen allmählig einschrumpften und trocken wurden. In diesem Zeitpunkte drang die Röthe etwas tiefer in die oberste Schicht der Oberfläche ein, und es wäre nicht mehr möglich gewesen, auch mit der größten Behutsamkeit, sie wegzuheben, ohne die Substanz, auf der sie haftete, zu verletzen. Schabte man jedoch diese Schicht bis zur Dicke eines Blattes Papier ab, so erschien das Feld wieder frei; es zeigten sich jedoch nach dem gewöhnlichen Zeitraume neue Hervortretungen von Körnchen, bis mit dem Fortschritte der Fäulniß alle Entwicklung aufhörte. Ließ man dagegen die Oberfläche unangetastet, so trockneten die Körnchen so, daß man bei der Betrachtung nur noch kleine zerreibliche, staubartige Grüppchen entdeckte, die die ihre Rothe verloren, wie sehr auch die Masse, auf der sie saßen, in Fäulniß übergehen mochte.

24. Legte man zwei Polentascheiben übereinander, so erschien das Phänomen regelmäßig nur an denjenigen Flächen, die sich nicht berührten; daher, wo beide zusammenstießen, zeigte sich ein matter, karminrother, mehr oder weniger zäher Anstrich, der die Finger farbte, und zuweilen so süssig war, daß er auf das täuschendste einem Ap-

grüße mit Blute gleich; und dies rührte daher, daß sich an solchen Stellen die Substanz der Kugeln in der Feuchtigkeit der faulenden Potenta aufgelöst, und mit ihr verbreitet hatte. Auch auf animalischen Gegenständen zeigte sich dieser Anstrich von Blut, weil gleich beim ersten Anfang der Fäulnis viele Feuchtigkeit ausschwitzte. Dasselbe war der Fall bei dem Obste und anderen saftreichen Gegenständen. Am schönsten war diese Unregelmäßigkeit an einer Reissuppe zu beobachten; denn hier wurde die Brühe selbst blutroth, während die Reiskörner, nur hin und wieder mit wenigen röthlichen Pünctchen angesprengt, weiß darin umherschwebten.

25. Man darf diese Erscheinung nicht mit jenen ebenfalls rothen Flecken verwechseln, welche zu Zeiten im Sommer auf der Oberfläche von Butter, oder in feuchten Herbsttagen auf dem weißen Oberhäutchen im Felde faulender Kürbisse, oder auch auf feuchtstehendem Buchbinderkleister bemerkt werden. In diesen Fällen erheben sich die Flecken durchaus nicht über die Oberfläche, auf der sie sitzen, sondern der Punct, der sich röthet, gehört dieser selbst an, und anstatt sich zu erheben, und auszudehnen, dringt er immer tiefer in die Substanz abwärts, wie dies auch bei anderen, gelben und grünlichen Flecken Statt findet, die man häufig auf faulenden Gegenständen antrifft, und die nur Anzeichen einer physikalisch-chemischen Auflösung sind.

#### IV. Versuch e.

26. Eine Temperatur von 14 bis 26° Reaumur ein Zustand der Atmosphäre von 50 bis 60° des Bar-

sischen Hygrometers, und eine gewisse Neigung zu Faulwerden in den angewandten Substanzen, scheinen die unerläßlichen drei Bedingungen zur Entwicklung des Farbestoffs zu seyn, die überdiß an feuchten gewitterreichen Tagen, und in nördlichen Gegenden noch leichter Statt findet. Von der bestärkenden Einwirkung der Elektricität zeigt der Versuch des Herrn *Domenico Galvani*, Professors der Chemie zu *Venedig*. Dieser baute eine Voltasche Pile, zu welcher er, anstatt der Pappscheiben, Scheiben einer frisch bereiteten Polenta nahm. Bei diesem Versuche erschienen auf den äußeren Rändern der Polentascheiben die rothen Punkte schon nach sechs Stunden, während im gewöhnlichen Verlauf deren wenigstens zwölf erforderlich sind.

27. Die Röthe zeigte sich jedesmal gleichzeitig mit dem ersten, kaum noch merkbaren, Beginn der Fäulniß; nahm diese sehr überhand, so bildete sich, wenn man die rothen Stellen wegschabte, keine neue Puncturung, außer auf trockenen Fleischfasern.

28. Niemals bemerkte man, daß die Färbung in den ersten Momenten ihrer Entwicklung in die Substanz eindrang, oder gar in derselben sich entwickelte, sondern immer nur auf der Oberfläche, und mittelst Erhebung eigenthümlicher Stoffe. Es macht keine Ausnahme, daß die Röthe schnell in das Innere des Zellgewebes der Thiere drang, dieß war Folge der reichlich ausschwitzenden Feuchtigkeit, welche die Punctchen wegschwemmte, aber immer doch nur wieder auf Oberflächen absetzte.

29. Nimmt man mit einem scharfen Messer die Oberfläche einer Polentascheibe, so dünn, als es nur

immer möglich ist, in dem Augenblicke weg, sich die Erscheinung zu entwickeln beginnt; trocknet man sie dann sorgfältig am Feuer, so wird jeder Fortschritt des Faulens gehemmt wird: so kann man diese Oberfläche Monate lang erhalten, und rothen, trocknen Körnchen zeigen sich auf der gelben Unterlage fortwährend in derselben Gestalt, die im Augenblicke des Trocknens hatten.

30. Bei hoher Temperatur vollendet die *M. polenta* in zwanzig Tagen den Proceß des Faulens und löst sich ganz auf. Beim Uebergange von sauren in die faulende Gährung zeigen sich mehr Flecken, groß und dunkelviolet, welche in die Substanz eindringen, aber keine Spur von Erhebung verrathen.

31. Bringt man in einem Gefäße einige Stücke alter inficirter Polenta, mit mehreren Scheiben einer frisch bereiteten zusammen, so zeigen sich die Pusteln auf den letzteren nicht vorzugsweise auf den benachbarten, entsprechenden Seitenflächen, sondern bald auf diesen, bald auf jenen, auch den entgegengesetzten, ja zuweilen auf den entferntesten.

32. Legt man zwischen zwei Scheiben Polenta eine Scheibe Papier von weit geringerem Durchmesser, so zeigen die unmittelbar berührten Stellen einen blutigen Anstrich, wovon oben §. 24 die Rede war, während an den äußersten Rändern, wo keine Stelle einer Verbindung mit dem Mittelpuncte ist, die Pustelbildung eintritt.

33. So oft ein Stück gerötheter Polenta, oder einer andern Substanz, oder auch nur ein Lappchen, worin jenes früher eingewickelt worden war,

den Nahrungsstoffen unter den angegebenen Umständen in Berührung gebracht wurde, blieb die Erkrankung niemals aus.

84. Man hatte auf freiem, unbewohnten Felde, in destillirtem Wasser eine frische Polenta bereitet, dabei die Hände mit verdünnter Salzsäure und Seife fleißig gewaschen, hinsichtlich der Kleider die strengsten Vorschriften der Quarantain-Anstalten befolgt. Hierauf wurde die eine Hälfte in eine mit Pergament verpichtete Flasche gelegt, die andere aber mit einem alten, gerötheten Stück, in eine alte Flasche gethan, und beide Flaschen unter ganz gleichen Umständen bei Seite gestellt. Nach Ablauf der gewöhnlichen Zeit fand sich, daß die Masse der ersten Flasche ganz aufgelöst und mit *Mucor mucedo* und *Monilia glauca* bedeckt war; die andere aber war schon von Anfang schönroth gefärbt, zeigte später dieselben Arten von *Mucor* und *Monilia*, und der rothe Ueberzug blieb, als sie sich zuletzt ganz auflöste, unverändert.

85. Einige Wiederholungen dieses Versuchs in unsern, wo die Erscheinung sich von selbst entwickelt hatte, jedoch ohne die im vorigen Fall beobachteten Vorsichtsmaassregeln zu nehmen, hatten Erfolg, daß die rothen Pünctchen sich in beiden Flaschen zeigten, häufiger jedoch in jener, worin das feuchte Stück sich befand. Wenn man indessen die Innere einer der beiden Flaschen der Wirkamsamer Flamme aussetzte, die Polenta aber zu mehreren Malen in siedendes Wasser tauchte, dann die Flasche mit Pergament zuband: so war die Erscheinung nicht zu sehen, sondern es bildeten sich nur lange

Faden der *Monilia glauca* und einige Pflanzchen von *Mucor mucedo*. \*)

86. Dr. Sette bereitete am 12. August 1819 als er zuerst von der Districtverwaltung eine rothgewordene Probe von Polenta erhielt, in seinem Hause zu Pieve einen ähnlichen Dickbrei aus Mais, zerschnitt ihn in acht Stücke, und vertheilte diese in seiner Wohnung auf dem Boden, in dem Keller u. s. w. Die Erscheinung aber entwickelte sich nur auf dem einzigen Stücke, welches er auf das Bücherbrett seiner Arbeitstube neben das Stück aus Legnaro gestellt hatte.

87. Waren in einem Behälter einige Stunden lang inficirte Stücke aufbewahrt worden, so blieb die Ansteckungskraft demselben, wenn auch jene Stücke weggenommen wurden. Häufiges Abscheuern der Mobilien und Wände mit Lauge, und starker Luftzug schienen am wirksamsten, um jene Ansteckungsfähigkeit zu vertilgen.

88. In allen Häusern, mit Ausnahme von zweien, erschien die Rölhe immer zuerst auf Polenta, und erst in den folgenden Tagen ging sie auch auf andere Speisen über, wobei sie diese Folge beobachtete, sowohl was die Schnelligkeit, als den Umfang der Entwicklung betraf: 1. Polenta; 2. Thiere; 3. Zellgewebe; 4. Knorpel; 5. Knochenhaut; 6. Fleischfasern; 7. Suppen; 8. Darmhaut; 9. angefeuchtetes Brod; 9. reifes Obst.

89. Eine Polenta wurde in viele gleich große Stücke zerschnitten, und diese je vier und vier

\*) „Dieses stimmt zwar nicht mit den späteren Versuchen des Herrn Bulliard überein, aber ich habe es gesehen.“ sagt Hr. Dr. Sette.

verschiedene Schüsseln gelegt, welche in einem und demselben Zimmer unter ganz gleichen Umständen aufbewahrt wurden. Nach 14 Stunden erschienen einige Pünctchen auf dem Rande einer einzigen Scheibe; zwei Stunden später erschienen einige auf einer andern, und wieder einige nach 18 Stunden. Aber jeder zeigte sich die Röthe an allen Stücken derselben Schüssel, noch an den entsprechenden Rändern, obgleich auf allen Schüsseln wenigstens Ein Stück gekostet wurde.

40. In einem Eiskeller zeigte sich zwar ein einziges rothes Pünctchen auf frischer Polenta, allein offenbar nur als mechanische Mittheilung von einem Stücke alter, inficirter.

41. Uebergoss man Polentascheiben mit Wasser, oder Brantwein, so zeigte sich die Erscheinung nicht, obgleich man das Gefäß in eine mit fauligen Dünsten beschwangerte Atmosphäre stellte; ebensowenig, wenn man sie mit geschwefeltem und kohlensaurem Wasserstoffgas umgab. Machte man denselben Versuch mit roheirten Scheiben, so lösten sich diese nach 10 bis 40 Tagen auf, und es blieb eine Art von blutrothem Hautchen unversehrt zurück.

42. Wenn man die rothen Körnchen unter einem zusammengesetzten Mikroskop betrachtete — die Linse hatte aber nur ein schlechtes — so schienen sie eine Anhäufung von gleichartiger rother gelähmter Materie zu seyn, von etwas gedrückter Sphäroidform, und undurchsichtig. Zerdrückte man sie in Wasser, und brachte sie damit auf die Linse des Mikroskops, so sah man, jedoch nur äußerst selten, ganz kleine weißse Körperchen, die sich zu bewegen

achtenen, und die Hr. Sette für Infusorien des Sertropfens zu halten geneigt war.

43. In keinem einzigen Versuche gelang es eine Faser, eine innere Höhle an den Körnchen entdecken, und ebensowenig war irgend eine Retraction, eine Verlängerung, eine Contraction, Expansion darin bemerkbar.

44. Eine besondere Art von Fliegen, die in den ersten Tagen in der Küche des *Pittarello* häufig zeigte, ein wenig größer als die *Musca ca* von oben schwarzbraun, am Unterleibe aber röthlich war, wurde nur äußerst selten in den anderen Kammern angetroffen, niemals aber in den Flaschen, Glasglocken, die zur Beobachtung des Phänomens dienten.

45. Was die Wirkung betrifft, welche der Giftestoff, der einen süßlichen Geschmack hatte, den lebenden menschlichen Organismus haben konnte, so läßt sich darüber nichts mittheilen, weil Abneigung und Furcht Jedermann abhielt, davon zu genießen. Sechs Katzen, die in dem Hause des Hrn. Sette lebten, und nach die, zu den Versuchen dienenden, Thiere weghaschten, starben; er bemerkt aber, daß gerade um jene Zeit in *Pavia* eine tödtliche Seuche jenen Thieren herrschte, die aber nicht hiesig vorkam; 6. <sup>Suprem</sup> Tode gingen sechs bis sieben ~~Br~~ <sup>drang</sup> im Erbrechen von weißlichem, gelblichem, so lang heftiges im, heftiges Bauchgrimmen, grünlichem Schleim, Unruhe, ganzliche Entkräftung, Schreien, Krümmen, niedergeschlagenes Verhalten, von Essen und Trinken wankender Gang, endlich gelbes, Glasaugen,

verschiedene Schüsseln gelegt, welche in einem und demselben Zimmer unter ganz gleichen Umständen aufbewahrt wurden. Nach 14 Stunden erschienen einige Pünctchen auf dem Rande einer einzigen Scheibe; zwei Stunden später erschienen einige auf einer andern, und wieder einige nach 18 Stunden. Aber weder zeigte sich die Röthe an allen Stücken derselben Schüssel, noch an den entsprechenden Rändern, obgleich auf allen Schüsseln wenigstens Ein Stück geröthet wurde.

40. In einem Eiskeller zeigte sich zwar ein einziges rothes Pünctchen auf frischer Polenta, allein offenbar nur als mechanische Mittheilung von einem Stücke alter, inficirter.

41. Uebergoss man Polentascheiben mit Wasser, oder Brantwein, so zeigte sich die Erscheinung nicht, obgleich man das Gefäß in eine mit fauligen Dünsten geschwangerte Atmosphäre stellte; ebensowenig, wenn man sie mit geschwefeltem und kohlen saurem Wasserstoffgas umgab. Machte man denselben Versuch mit inficirten Scheiben, so lösten sich diese nach 10 bis 40 Tagen auf, und es blieb eine Art von blutrothem Matschen unversehrt zurück.

42. Wenn man die rothen Körnchen unter einem zusammengesetzten Mikroskop betrachtete — Hr. N. hatte aber nur ein schlechtes — so schienen sie eine Anhäufung von gleichartiger klebriger Materie zu seyn, von etwas ohlen säuerliches, kugelförmig, und undurchsichtig. Auf der Oberfläche in reinem Wasser, und brachte sie damit Färbestoff auf. Unter Mikroskops, so sah man, jedoch unter Sublimat verhältniß klein weißse Körperchen, violette, und der

Salpetersaure Dampf in die gelbe; schwefel-  
Gas aber zerstörten die Farbe binnen zwei  
flüssiges Chlor, Königswasser und rauchend-  
tersäure verlichteten sie auf der Stelle.

49. Die Wasserstoff - Säuren, die Sch-  
Phosphor - Arsenik - und Salpetersäuren, da-  
zinn im minimo und der Kali - Alaun erhöh-  
Farbe.

50. Durch langsame und sorgfältig  
Abdunstung der Alkohol - und Aether - Auflö-  
erhielt man eine Substanz von öligem Ansehen  
sehr schöner violetter Farbe, worin die  
Kraft ihren Sitz hatte. Sie schmeckte fast  
Oel süßer Mandeln, war specifisch leichter,  
stillisirtes Wasser und hatte einen eigenthüm-  
angenehmen Geruch. Sie war weder in  
noch heißem Wasser lösbar, doch im Alko-  
Aether, womit sie violettrothe Auflösungen  
Mit Lavendelöl bildete sie eine rosenfarbene  
sung, die an der Luft nach zwei Tagen farb-  
de; und mit süßem Mandelöl eine ähnliche,  
erst nach mehreren Wochen entfärbte. Mit  
mit Oel abgerieben, löste sie ebenfalls auf und  
eine Fleischfarbe an, die jedoch schon an 10  
Tage sich verlor. Auf Papier getrocknet, war  
schön roth, doch dauerte die Rothfärbung  
20 Tage. Zerrieb man sie über dem Feuer  
ward sie zersetzt, bildete weisse Dämpfe von  
dem Geruch, und verbrannte mit Hinterlassung  
unbedeutenden Restchens von Asche.

---

Herr Dr. Sette geht hierauf zur Wiede-

gen fort, welche die Erscheinung als eine bloße Folge des Faulens betrachten wollten, und seine Behauptung, daß dieselbe eine organische Entwicklung sey, auf folgende Sätze:

Die rothen Pünctchen, immer dieselben, geschieden auch die Substanzen waren, an denen sie hervorkamen, hoben sich über die Oberfläche und behielten beständig ihre runde Form; jedes Körnchen erweiterte und farbte sich nach Außen;

Anfang, Wachsthum, Stillstand, Wiedergeburt und Abtrocknung waren deutlich zu erkennen;

die Fortpflanzung geschah durch Verbreitung nach harte Gegenstände der verschiedensten Art, ohne Berührung;

ein Raum, in welchem vorher die Erscheinung zu Stande zu bringen war, wurde dazu fähig ohne irgend eine Veränderung darin vorzunehmen; bald man ein altes rothgewordenes Stück Porzellan Stunden hinein stellte, wenn man es abgehends wieder entfernte;

Man konnte durch Versendung das Phänomen in gelegentlichsten Gegenden verbreiten.

Die trübete Vermuthung, die rothen Pünctchen wären von unbekannter Art des staubigen *Erys*, ließ sich später fallen, als er bei genauerer Untersuchung fand, daß sich an ihnen nicht die geringste Spur des feinen Gewebes oder mehrlartigen Staubes zeigte. Der Staub, den er, gleich zu Anfang, hatte, unterschied sich als die zerfallenen Reste von

vertrödeten Schimmelfäserchen war; die Arbeit der halbmehligen sphärischen Peridien, die überdiß von der Gattung *Aegerita*, so wie Mangel eines Stiels und des Köpfchens von der Gattung *Mucor* aus. Endlich ließ ihre beständmässige Figur nicht zu, sie unter die *Tremella* rechnen; wie sie wegen Mangels irgend einer baren Unterlage auch nicht zu den *Tubercularia* hören konnten.

Hr. Sette entschloß sich daher eine neue Gattung aufzustellen, die er *Zaogalactina* (lat. Schleim) und eine neue Art, die er *Imetropsis* (Speisen sitzend) nannte, und wie folgte bei

Genus: *Zaogalactina*. *Receptaculum nullum, sessile, gelatinosa, similis, formae generatio obscura.*

Species: *Z. Imetropsis*. *Granuliformis, minutissima, sessilis, punctata.*

Observatio: *Ad superficiem quorundam aliarum aestate anni 1819 in hamillithus Putavinae regionibus copiosissime.*

#### Nachtrag von C. G. Nuss von Esenbach

Die vorstehende Abhandlung weist in vergleichenden Beobachtungen und Versuchen die Richtigkeit dessen, was wir a. a. O., nach den Erfahrungen über das Rothwerden mancher Speise, nämlich diese Erscheinung von einer sich selbst entwickelnden und verbreitenden kryptogamischen Pflanze herrühren möge; doch führt sie, leider! auf dem ähnlichen Grunde, wie die von unserem Naggerath mitgetheilte, nicht mit genügender Bestimmtheit auf die wahre Stellung dieses pflanzlichen Organismus im ganzen Gebiet des Gewächsreichs, und

manchen Zweifel über dessen wahre Structur zurück. Das kommt daher, weil das Mikroskop, mit welchem die Beobachtungen gemacht wurden, nach dem ächten Eingeständnisse des verehrten Verfassers nicht die nöthige Vollkommenheit besaß. Wäre es möglich, ein Gewächs, das auf organischen Körpern in abgeschlossenen Räumen entsteht und wuchert, den Algen zuzuzählen, so würden wir diese *Zaogalactina* geradezu für eine Species von *Protococcus* Agardh erklären, und dafür anführen, daß der feuchte Vorhof des Hauses, in welchem diese *Zaogalactina* zuerst bemerkt wurde, mit *Byssus botryoides*, d. h. entweder mit *Protococcus viridis* oder der nahe verwandten *Chlamydomonas botryoides* bekleidet war. Wie, wenn sich eine solche Algenbildung in mehr pilzartiger Form, auf organische Substanzen fortpflanzte? und dachte nicht unser Freund selbst in der erwähnten Abhandlung an diese Alge?

Als Pilz betrachtet, müßte *Zaogalactina* unter den *Uromyces* als *Species heterochita* neben *Agyrium* stehen, wobei man sich des Grundsatzes erinnern mag, den fortgesetzte Beobachtungen mit den Werkzeugen immer mehr bestätigen: *Omnes species sunt amittendae*. Fries, Syst. Mycol. II. 1. 238 nota.

---

Nachschreiben des Dr. Schweigger-Seidel.

Zusammenstellung analoger Thatsachen.

Der aufmerksame, für diesen in jeder Beziehung wichtigen Gegenstand sich interessirende Leser wird leicht, in wiefern die vorstehenden Beobachtungen sich anreihen an die im Jahrb. 1825. II. 437 ff. zu-

nachfolgenden desselben ausgezeichnet  
noch enger sich anschließen. Es wurde aber  
Zusammenstellung (S. 469) auch der, oft  
hervortretenden, *rothen* Färbungeiniger Seen  
so gedacht, wenn gleich als einer Erscheinung  
die nur in geringer und unbestimmter Beziehung  
dem verhandelten Gegenstande stehen möchte  
gehören diejenigen Fälle offenbar in den  
Kreis, wo diese Färbung herrührte von einer  
minder plötzlichen Erzeugung auf der niedrigen  
Stufe der Entwicklung stehender Organismen  
von pflanzlicher, bald von thierischer, oder  
einen leicht in die andere übergehenden  
und das um so mehr, da auch diese Entstehung  
von Organismen mit gleichem Rechte  
durch atmosphärische oder allgemeine  
sich bedingten, Erzeugung angesehen

eine auffallende Erscheinung dar, indem er sich an mehreren Stellen mit einer eigenthümlichen, in verschiedenen Abstufungen roth gefärbten, Substanz zu zeigen pflegt. Diese Erscheinung erregte die allgemeine Aufmerksamkeit der Anwohner jenes Sees, veranlaßte, namentlich die Genfer Naturforscher, genauere Untersuchungen, welche, sammt den Ergebnissen von Dr. Engelhardt (im Schweizerboten) und von Dr. Trechsel (in einem Briefe an Vaucher) gegeben worden sind. Nachrichten über dieses merkwürdige Phänomen, in den Schriften der dortigen naturforschenden Gesellschaft niedergelegt worden sind. \*) Dafs diese Erscheinung übrigens keine ganz ungewöhnliche sey, ist die eben genannten Beobachter ausdrücklich hervorzuheben; die Fischer pflegen zu sagen: „der See färbt sich“ wenn sie dieselbe im Frühjahre, wo sie gewöhnlich sich zeigen soll, bemerken. Ihr dießmaliges Vorkommen im Winter wird von der Gelindigkeit des Winters und von dem niedrigen Wasserstande abgeleitet. Dr. Engelhardt in seiner Schweizerreise S. 12 und Dr. Trechsel in seiner hist. stirp. helv. gedacht. Letzterer leitet es von einer Conferveart abgeleitet, die er (1829) folgendermaßen beschreibt:

*„In culture, et in statu nat.,*  
*est un agglomérat de grains et de corpuscules innatans, confus,*  
*de couleur p. latic, qui forment une croûte continue,*  
*et qui se purifie par la chaleur.*

Im ersten Tagesstunden, wie in der ganzen

*de la Soc. de phys. et d'hist. natur. de Genève.*  
Vol. II, und de la Soc. de phys. et d'hist. natur. de Genève, Dec. 1829.  
S. 12, wo in den Anmerkungen steht: „on a vu cette substance se purifier par la chaleur.“  
S. 12, wo in den Anmerkungen steht: „on a vu cette substance se purifier par la chaleur.“  
S. 12, wo in den Anmerkungen steht: „on a vu cette substance se purifier par la chaleur.“  
S. 12, wo in den Anmerkungen steht: „on a vu cette substance se purifier par la chaleur.“

Nacht hindurch bemerkt man keine Spur von jener Färbung. Wenn sie erscheint, so bilden sich (nach Trechsel's Bericht) regelmässige, parallele Streifen, in einiger Entfernung vom Ufer, welche wieder verschwinden, so bald er unruhig wird. Ein leichter Wind trieb diese färbende Materie in die kleinen Buchten, wo sie zwischen dem Schilfe sich ansammelte, und hier als feiner röthlicher Schaum verschieden gefärbte, vom Röthlichschwarzen bis zum schönsten Roth wechselnde, Schichten bildete; auch gelbe, graue und andere Farben wurden bemerkt; einige waren marmorirt, andere bildeten Figuren gleich der positiven Elektricität auf dem bestäubten Elektrophor. Einige Fische schienen diese Substanz ohne Nachtheil gefressen zu haben, (wie Dr. Engelhardt glaubt) denn ihr Fleisch zeigte sich bis auf die Gräten roth gefärbt, als ob sie mit Färberröthe gefüttert worden wären; andere kleinere aber starben nach einigen Zuckungen, wenn sie an die Oberfläche kamen, und durch diese Materie schwammten. Der übereinstimmenden Erzählung der beiden genannten Beobachter zu Folge. Es muß indeß dahin gelassen bleiben, ob dieser Tod von dem Verschlucken der Materie,\*) oder von der nachtheiligen Wirkung, die auf ihrer Oberfläche sich entwickelnden Gase ausgeht, zu setzen sey. So viel ist gewiß, daß dieser Stoff am Morgen des Tages einen sehr übeln Geruch verbreitet.

In naturhistorischer Hinsicht wurde diese rothe Substanz von Decandolle, zum Theil in Verbin-  
dung mit Vaucher und Prévost, untersucht. Sie wurde in Flaschen verschlossen vom Murtensee nach Gien ge-

\*) Vgl. Jahrb. 1825. II. 413. Anm. u. oben S. 412.

wo sie nach 24 Stunden anlangte und alsbald Untersuchung kam.

Mit Wasser vermischt trennte sich diese, einen fischen Geruch verbreitende, Masse in eine feine, dünne, obenauf schwimmende Substanz und in eiggrüne, zu Boden sinkende, unregelmäßige Massen. Das Wasser blieb anfangs ungefärbt; nach 3 Tagen aber färbte es sich von oben nach unten, also von der rothen Substanz aus, erst blassroth, dann lebhaft blauröth. Unter der Loupe, und dem schwachen Mikroskope, erschien jene rothe Masse (übereinstimmend mit *Haller's* Beschreibung) als eine Zusammenhäufung feiner cylindrischer Fäden, unter einem starken Vergrößerungsglase aber sahen diese Fäden mit, zuweilen unterbrochenen, Ringen regelmäßig und dicht an einander gereiheten, was als *Oscillatorien* bezeichnet. Sie gehören demnach zu *Vaucher's* *Oscillatorien*, denen *de Candolle*, an *Gaillon's* Untersuchungen sich anschließend, ihrer eigenthümlichen, auch hier ganz deutlich bemerkbaren, oscillatorischen Bewegungen wegen, thierische Natur zuschreibt, und *Hersinger* (Zeitschr. für organ. Physik B. I., 1866) in Uebereinstimmung mit *Treutmann* (Biologie 1866) diese Bewegungen für unwillkührliche, und die thierische Natur dieser Organismen bezeugend. Die meiste Aehnlichkeit besitzen jene Fäden mit *Vaucher's* *hist. des conferves* S. 163. Taf. 15. Fig. 3.), ebenen und abgebildeten *Oscillatoria subfusca*, welcher sie um so genauer verglichen werden können, da *Vaucher* diese Art eben wieder in Rhone aufgefunden hatte. Die Ringe der letzteren indess weiter auseinander und sind weni-

*pubescentibus, confertissime annulatis.*

*Conforma purpurea aqua innatans. Haller & Helv. N. 2109.*

*Habitat in lacu Morattensi, praecipue hyeme et terdum temperie favente valde multiplicata ad flammam et aquam rubram efficiens.*

Die auf der einen Seite schmutziggrün, auf der andern weißlich gefärbten, unregelmäßigen, zungenförmigen, Blättchen, gleichen Stücken von dem *Tenes Lichen foliaceus*. Sie besaßen eine weiche Consistenz, einen stinkenden Geruch, und zeigten keine andern Spuren organischer Structur, als kleine Kanäle, welche ein undeutliches Gewebe bezeichnen. Entweder sind dies Reste größerer Vegetation, oder Sees, oder halbzersetzte Tremellen, oder *Alveolaria Rivularien*, oder Reste von den Scheiden der Oosporien (vgl. *Faucher's Oosporia* v. 1. und Taf. 15. Fig. 13.) — Die Oosporien sind übrigens braun an ihrem unteren, und grün an ihrem oberen Ende.

Kaltes Wasser zieht aus der frischen Substanz wenig färbende Theile aus. Die röthliche Flüssigkeit besitzt einen sumpfigen Geruch und faden Geßack, röthet das Lackmus, wird aufgehellt durch Eisen, von kaustischem Kali gallertartig gefällt. Der Niederschlag löst sich in Säuren wieder auf und den salzsauren Baryt weißt. Der Alkohol zieht eiweißlichen, im Wasser löslichen Stoff aus; Sublimation giebt keinen Niederschlag, demnach ist Eiweißstoff vorhanden. Salpetersaures Quecksilber liefert einen gallertartigen, Gallapfelaufguss einen dicken violetten Niederschlag. Beim Verdampfen bildet sich eine leimähnliche, in kalter Salzsäure vollkommen auflösliche Masse. Es enthält diese Flüssigkeit sonach Gallerte und einige Salze.

Läßt man die Masse in Gährung übergehen, so verliert der Farbestoff, insbesondere durch das hierbei entwickelte kohlensaure Ammoniak, leichter löslich im Wasser, welches nun eine Lilas-Farbe annimmt. Phosphorsäure, Alaun und sogar bloße Erhitzung (bei Ammoniak entweicht) bewirken Abscheidung des Farbestoffes. Im letztern Falle wurden keine von Gerinnung bemerkte, welche bei ähnlicher Behandlung des frischen Stoffes sich nicht ereignen.

Die von der Digestion zurückbleibende, feste Substanz bildet eine leimähnliche Masse (wonach sie auch) von rothbräunlicher Farbe, welche durch Feuer zerstört wurde; zusammengehlzte weiße Fäden oder Röhren blieben zurück. Am Feuer getrocknet, nimmt sie eine graue Farbe an. In Glasröhren erhitzt, in deren offenes Ende Streifen von

Cureuma- und Lackmus-Papier eingebracht wurden röthete sich letzteres anfangs, dann wurde es wieder blau, wie das Curcumapapier braun, von dem kohlen-sauren Ammoniak, welches sich in Menge entwickelte. Die Masse blähte sich auf, unter reichlicher Entwicklung eines schwarzen, stinkenden Oeles und hinterließ eine große Menge eines lockeren, leichten Kohlenrückstandes, welcher eine ansehnliche Menge kohlen-saures Kali enthielt.

Schwefeläther färbte sich mit der rothen Substanz hoch orangeroth, und ließ dieselbe nach wiederholter Behandlung, entfärbt, in Gestalt grünlcher Fäden zurück. Ein mit der ätherischen Tinctur gefärbtes Papier röthete sich an der Luft; wurde sie verdunstet so ließ sie ein ebenso gefärbtes Pulver fallen, welches sich im kalten Aether und Alkohol löste und durch Wasser daraus wieder niedergeschlagen wurde. Mit Terpentinöl erhitzt, worin es sich gleichfalls löst, wird die Farbe in Grün umgewandelt, eben so in Salpetersäure, von welcher es in der Hitze gleichfalls gelöst wird. Die saure Flüssigkeit hinterläßt beim Verdunsten einen weißlichen nicht löslichen im Wasser löslichen, sauren Rückstand, welcher alle Eigenschaften der Sauerklee-säure besitzt. Von kaustischen Kali wird der Farbestoff ohne Veränderung gelöst. In der Hitze bläht er sich auf, und wird schwarz, unter Entwicklung einer bedeutenden Menge von Essigsäure, und einem Geruche nach verbrannten pflanzlichen Stoffen; in gelinder Hitze nimmt er bloß einen grünlchen Schein an.

Alkohol, sowohl kalt als kochend, färbt sich mit dem, von der Behandlung mit Aether zurückgebliebenen

grünlichen Fäden gelblich grün, und entfärbt  
 bei wiederholter Digestion gänzlich. Der  
 Rückstand hinterläßt beim Verdunsten einen in Wasser,  
 Alkalien und Alkohol löslichen Stoff, dem  
 Chlorophyll *Pelletier's* und *Caventou's* analog.

Aus dem farblosen Rückstande zog kochendes  
 reines Wasser eine große Menge Gallerte und  
 Salze, als schwefelsaure Magnesia, Kalkerde

Kochende Essigsäure nahm hierauf noch viel  
 mehr daraus auf, ohne Spuren von Eisengehalt.  
 Dann wurde verdünnte Salzsäure angewandt, wel-  
 che bei der Wärme noch etwas Gallerte, etwas Eisen  
 und schwefelsauren Kalk löste. Der getrocknete und  
 zerriebene Rückstand hinterließ 0,003 — 0,004  
 graulichen Pulvers, welches aus schwefelsau-  
 rem und phosphorsaurem Kalk, aus Brauneisenoxyd  
 und Kieselerde bestand.

Es lieferte diese Untersuchung demnach:

- 1. den rothen Farbstoff mit allen Eigenschaften einer thierischen  
 oder vegetabilischen Substanz;
- 2. ein grünes, dem Chlorophyll ähnliches, Harz,
- 3. eine große Menge thierischer Gallerte;
- 4. einige Erden- und Kalisalze, nebst Spuren von Eisenoxyd  
 u. s. w.

Diese Thatsachen, heißt es am Schlusse dieser  
 Untersuchung machen es wahrscheinlich, daß das in  
 der Zeit mehrfach beobachtete Vorkommen thierischer  
 Substanzen in den Mineralwassern von ähnlichen  
 Thieren, wie die in dem Murtener-See auf-  
 gefundenen, herrühre. Die Wirkung der Alkalien  
 oder der in jenen Wassern vorkommenden Stoffe,  
 die Verschiedenheit ihrer Temperatur, und selbst die  
 Verschiedenheit der Thierarten, von welchen sie

Digne und in vielen andern gefunden. Es glaubt, (a. a. O. S. 79) daß sie in den Bädern von Gastein den eigentlich wirksamen Bestandtheil bilden; nirgends aber habe er sie in so aufmerksamer Menge gefunden, als in den Euganeanbädern (Battaglia u. s. w.) in Italien, von wo aus sie auch verfuhr werden. Offenbar bilden diese verschiedene Art der äußern Einflüsse verschiedene Arten von Mineralwasser, deren Pollini mehrere beschrieben hat. Beachtungswerthe Resultate lieferte die von ihm angestellte Analyse einer solchen Substanz.

II. Den von Vauquelin untersuchten Sulfat von D'Arcet aus dem sogenannten Sulfatbrunnen von Gastein gesammelt. \*) Er bestand aus einem festen und einem flüssigen Theile; letzterer zeigte nur bei fallendem Lichte eine grüne, bei zurückgeworfendem Lichte eine purpurrothe Farbe. Dem Papiere ertheilte er eine grüne Farbe, welche aber nach und nach in ein blaues Blau überging. Die Alkalien schme-

gegangen, aus welcher sie durch Salpetersäure, blig blau gefärbt, wieder ausgeschieden wurden. Jod machte selbst die alkalische Lösung gerinnen. Eigens zeigte diese Substanz eine thierische Natur, was besonders merkwürdig: Säuren und Alkalien in Vergleichung mit den vegetabilischen Farbestoffen, gerade eine umgekehrte Wirkung darauf auszuüben, aus dem eben Angegebenen hervorgeht. Chlor und concentrirte Salpetersäure vernichteten die blaue Farbe fast augenblicklich. Bei  $65^{\circ}$  R. coagulirte die Flüssigkeit, behielt aber seine grüne Farbe; erst nach Kochen ward sie gelb. Sie enthielt Schwefelwasserstoffsäure Natron- und Kalisalze, die (nach Zinn) ohne Zweifel in dem Wasser der Quellen vorhanden sind, nicht vorhanden sind, sondern erst in der Quelle, durch theilweise Zersetzung der darin aufgefundenen organischen Substanz, sich gebildet hatten. Es sey es zu begreifen, wie Essigsäure ohne zeitige Bildung von Ammoniak, wovon keine Spur entdecken war, habe entstehen können. In dem Mineralwasser (wahrscheinlich vermöge dessen es an kohlensauerlichem Kali) aufgelöst, ist diese Substanz übrigens farblos; erst nach ihrer Abscheidung und in Berührung mit der Luft, erlangt sie die obene Färbung.

Die feste Substanz löste sich nach gehörigem Erhitzen zum Theil in kaustischem Kali, dem sie ihre gelbe Farbe ertheilte; auch von dem kohlensauren Salze wurde sie gelöst. Aus der ersten Lösung wurde sie durch Säuren mit brauner, aus der andern mit blauer Farbe gefällt. Der in jenen Flüssigkeiten unauflösliche Rückstand lieferte

de. Er betrachtet diese drei Substanzen als  
dieselben Modificationen ein und desselben Urstoffes,  
wobei dem Eiweiß am nächsten verwandt seyn  
sich die letzte der Gallerten  
scheinen keine mikroskopischen Untersuchungen  
gestellt worden zu seyn, und wir wissen daher  
ob auch dieser Stoff eine Art von organischem  
besaß, und Zeichen eines pflanzlichen oder  
sich Lebens äußerte.

Den Ursprung dieser und ähnlicher Substanzen  
Mineralwassern, namentlich in den alkalischemen,  
men, (wo sie am häufigsten vorzukommen  
findet *Vauquelin* schwer begreiflich. Er  
hat ihn von dem Stickstoffgehalte dieser Gallerten  
geleitet, und da die von ihm beobachtete gallertige  
Masse zum Theil aus belebten, mit thierischer  
bewegung begabten, Kugeln (wie die Gallerten)

vorsteigenden Gase und Dämpfe, durch unmittelbar denselben angelegte Badestuben zu bend-  
Mit größerem Rechte aber dürfen wir gerade  
umgekehrt schließen, jene organischen Substanzen  
sind die Quelle des Stickstoffgases, welches in diesen  
Quellen gefunden wird. Es ist nicht zu läugnen, daß  
Stickstoff in gewisser Beziehung zu der vermeint-  
lichen Urzeugung belebter, besonders thierischer,  
Organismen wenigstens insofern zu stehen scheint,  
daß eine noch nicht gehörig erkannte Rolle in der  
Urzeugung offenbar begünstigenden, Gährungs-  
processen spielt. Nur in organischen Substanzen  
entwickeln sich diese Processe. Solche gäh-  
fähige Stoffe im Wasser anzutreffen, kann in der  
That auch nicht beframen; und die unter günstigen  
Bedingungen oft plötzlich eintretende ungemeine Ver-  
mehrung derselben, durch schnelle Entwicklung gan-  
zer Colonien auf der niedrigsten Stufe der Orga-  
nismen stehender Geschlechter, ist im Grunde nicht  
anderer, als die bisweilen eben so unverhält-  
nißmäßige Vermehrung von Organismen höherer  
Rang, bei welchen Niemand an Urzeugung denkt.  
Ist auch die Annahme einer solchen Urzeugung  
unbedingt nothig, für die Erklärung der in  
Frage stehenden Erscheinungen, und könnten auch  
Begner manche der vorhergenannten Thatsa-  
chen sogar als Beweise gegen dieselbe benützen: so  
sind doch auf der anderen Seite ebenso viele  
Umstände unläugbar dafür. Bestimmtere Entschei-  
dungen über diesen streitigen Gegenstand, und ge-  
richtige Erörterung der einzelnen Momente, um wel-  
ches es sich dabei handelt, dürfen wir aber erst von

fortgesetzten, gründlichen und vorurtheilsfreien  
 schungen auf diesem, noch immer so dunkeln  
 erwarten. \*)

Ein Umstand, welcher vorzugsweise  
 Entstehung jener niederen Organismen durch  
 gung zu sprechen scheint, ist die merkwürdi-  
 delbarkeit dieser Geschöpfe, welche, allen  
 gen Beobachtungen zufolge, unter gewissen  
 den schnell, nicht nur aus einer Gattung in  
 dere, sondern selbst aus Thier in Pflanze,  
 gekehrt, überzugehen scheinen. Wir wußten  
 nur an *Wrangetz* (Jahrb. 1825. II. 445 ff.)  
 theilte Erfahrungen über die *Leptaria kermesi-*  
 färbenden Principe des rothen Schnees, an  
 welche *Wiegmann* (*Kistner's Archiv* B. VI.  
 neuerdings zu bestätigten Gelegenheit fand.  
 gleich werde auch noch eine andere, hienun-  
 hende, Beobachtung historischer Insekten  
 (singunien) von Hrn. Prof. Nüssl. (*Monatsschr.*  
 das. B. VII. S. 116.) hervorgehoben, um bei  
 Gelegenheit an eine der frühesten Erläuterungen  
 zu erinnern, welche schon vor vielen Jahr-

\*) Außer den, in der Zusammenfassung von  
 Schnee gedachten, neueren Arbeiten von  
 gung niederer Organismen, sind es die  
 vorzugsweise noch an *H. Martens*, Geh.  
 die Formen niederer Organismen, die  
 zu erinnern, von welcher interessante  
 seinem *Archiv* B. I. S. 199.) er-  
 gehalten hat. Auch sind *Wiegmann*  
 von *Kästner* und von *Baer* (S. 116.)  
 nungen hervorgehoben. Es  
 von *Eschscholtz* (*Monatsschr.*  
 geschildert, und die  
 falls gut von *H. Martens*  
 einer *Schnecke* art als *Barren*,  
 sich zumal zu erinnern an die  
 über das Nothwerden der Speisen.

(Juli 1790) von einem Veteranen der hiesigen patriotischen Gesellschaft, Herrn Kämmerer Dr. ... gemacht wurde. \*)

Bei der Erscheinung, von welcher wir ausgingen, dem rothen Schnee und Blutregen wieder anzusetzen, wird es Zeit, diese Zusammenstellung zu prüfen, wenn der ihr vergönnte Raum nicht überfüllt werden soll. Sie wird für den Zweck genügen zu welchem sie abgefaßt wurde, anzuregen zu weiteren Forschungen auf diesem in jeder Beziehung wichtigen Felde der Naturwissenschaft. Nur unmittelbar an *Vauquelin's* Untersuchung anschließende Bemerkungen wollen wir uns noch erlauben.

1. *Vauquelin* giebt an, daß Papier mit dem von ihm untersuchten Stoffe gefärbt, an der Luft eine braune Farbe annahm. *Märklin* machte dieselbe Erfahrung mit einer ähnlichen, am Ausflusse der heißen Quellen von Baden (im Murgthale) sich ansetzenden organischen Substanz. (*Aastner's Archiv* Bd. I. S. 455.) Dies erinnert das Verhalten dieser Stoffe an den von

... einem Torfsee neben der Giechsteinsteiner Amsteriegelschmiede bei Hain (welcher Wasser aus einigen Steinarten der Gegend austritt, und sich in einen faulen, Schwefelwasserstoffgas durchdrungenen, Geruch verbreitet) beobachteten. *Fischer* sah an dem Tage eine blutrothe Färbung des Wassers. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, daß diese Erscheinung bestand aus einer ungeheuren Menge kleiner, runder, sehr lebhaft bewegender Infusions-Organismen, welche ungefähr 64 Malchen Mal kleiner, als *Vacuolulae* waren, und aus einem Kern, durch einen sehr feinen Pericardium harter Natur gebildet, Lebewesen bestanden. Die *Fischer's* Beschreibung wurde in den *Botanischen Nachrichten* August No. 69, die von dem *Botanischen Garten* in Göttingen analysirt in No 72, desselben Heftes von den No 73 der deutschen Zeitung publicirt. *Morgagn's Magazin* 1790 S. 121. u. 124. wurden diese Erscheinungen analogweise angegeben.

*Klaproth* (chemische Abhdl. oder Beitr. Bd. VI. 8) im *Lubotiner* See aufgefundenen indigoähnlichen, welchen *Dr. Frank* (a. a. O. S. 106.) von *Myriophyllum spicatum* ableitete.

2. Sehen wir ab von der Organisation der Substanzen, und beachten wir bloß die eigentlichen Farbenreactionen derselben: so ist hierbei an diejenigen zu erinnern, welche als Folge der Wirkung verschiedener Säuren auf mehrere Stoffe organischen (namentlich thierischen, Ursprungs) in neuer Zeit beobachtet wurde, (vergl. Jahrb. 18321. ff.) woran sich auch die im vorigen (S. 348. ff.) mitgetheilte merkwürdige Färbung der *Arseniksäure* mit Zucker anschließt. Und selbst von *Nobili* (S. 151. ff. des vorliegenden Bandes) gestellten Versuche über die Farbenreactionen verschiedener organischer Stoffe im Kreise der chemischen Säule werden beifallen. Endlich noch ein Wort über die Wirkung der Eisen- und Kupfer-Salze, welche in solchen Substanzen vorkommen, auf die Farbenreactionen.

3. Es wurde vor noch nicht langer Zeit, wegen der Häufigkeit die Frage verhandelt: „Ob Essigsäure Mineralwasser?“ (S. 420.) und die Untersuchung lehrt uns (S. 420.) unter welchen Umständen Essigsäure Salze in Mineralwässern transportirt werden. Auch ist in dem v. Langst in unserer Zeit erschienenen *Giorn. de fisica* Dec. II. T. V. B. 1849 die von *Vauquelin*, im Auftrag des Königl. Instituts des Innern, bereits im Jahr 1819 angestellte

\*) *Poggendorff's Ann.* B. III, S. 476. u. *Eranden* 1849.

se des Mineralwassers von *Craneggia* \*) (über  
 auch Prof. *Rocco Raggazoni* zwei Schriften in  
 Jahren 1817 und 1823 zu Novara publicirt hat \*\*)  
 theilt worden, derzufolge dieses Wasser gleich-  
 essigsaure Salze enthält. *Vauquelin* erhielt meh-  
 Flaschen jenes Wassers, aus zwei verschiede-  
 anander benachbarten Quellen, zur Untersuchung.  
 Wasser aus einigen dieser Flaschen stiefs einen  
 chen Geruch nach Schwefelwasserstoff aus, das  
 anderen nicht; diese Bemerkung machte auch  
 som. Es scheint dieser Bestandtheil dem Wasser  
 nicht ursprünglich zuzukommen. In demjenigen  
 er, welches Schwefelwasserstoffgas enthielt, fand  
 ihn eine solche Menge, welche  $\frac{1}{3}$  Gr. Schwe-  
 1 Litre des Wassers entspricht. Uebrigens  
 die Analyse folgende Resultate:

Wasser aus der Quelle No. 1.	u. No. 2.
Schwefelsaures Natrium 1,38 Gr.	1,22 Gr.
Kohlensaures Natrium auf Spu-	
renge total, u. No. 2. 0,22 "	0,18 "
Chlorsaures Kali 0,12 "	0,35 "
Kohlensaures Kali auf Spu-	
renge total, u. No. 1. 0,29 "	0,35 "
Chlorsaures Kali auf Spu-	
renge total, u. No. 2. 0,15 "	0,15 "
Verlust 0,05 "	
2,40 "	2,15 "

Der Bericht über diese Analyse schließt mit  
 den Worten „Das Mineralwasser von *Craneg-*  
 get zwei natur aufhebende Eigenthümlichkeiten  
 das gänzliche Fehlen sal. saurer Salze und

\*) *Monte Verena* in *Barbaronia*, an der Grenze der Schweiz.  
 \*\*) *Ann. Chem. Phys.* 1817, 1823, in *Gamprecht's u. Gars-*  
*Magazin* B. II. (1818) S. 251 ff.

2. die Gegenwart von essigsaurem Natron und Kal in demselben; diese Salze sind, so viel wir wissen bis jetzt noch in keinem Mineralwasser gefunden worden.“

Raggazoni's Analyse der nämlichen Wasse stimmt mit der von Fauquelin in so fern überein als auch dieser Gelehrte das gänzliche Fehlen salzsaurer Salze und die Gegenwart des schwefelsauren Natrons in demselben erkannte; gegen das Vorhandenseyn essigsaurer Salze erhebt er aber bescheidenen Zweifel. Bemerkt zu werden verdient, daß Fauquelin seine Untersuchung nicht nahe an der Quelle sondern in Paris anstellte.

2. Chemische Untersuchung der Tremella mesenterica  
ein anderer Beitrag zur Kenntniß der sogenannten Sternschruppen - Substanzen,

vom

Hofrath Dr. Rudolph Brandes in Salzburg.

Vor einiger Zeit habe ich in dieser Zeitschrift (1827. I. 389.) die Untersuchung einer gallertartigen Substanz mitgetheilt, die man im gemeinen Leben zu den sogenannten Sternschruppen - Substanzen rechnen möchte, und die ich für Schneckenlarven gehalten geneigt war; Herr Apotheker Schwabe in Salzburg hatte indessen allangst die Güte mir mitzutheilen über diesen Gegenstand mitzutheilen wodurch ich in meiner Meinung einigermaßen zweifeln gezwungen bin, obwohl ich bis jetzt noch nicht weiß, was ich anderes aus dieser Substanz machen sollte. Die eigenthümliche Ansicht hatte ein Freund in meiner Nachbarschaft darüber, welcher aufserte, es solle

eine Substanz vielleicht von Fröschen her, indem diese nach ihrem Tode sich in eine solche gallertartige Masse verwandelten. Jedoch kann dieß schwerlich auf unsere Substanz bezogen werden, da keine Spur eines Knochens, eines festen thierischen Theils oder eines Gliedes zu bemerken war. Wie dem auch sey, sollte diese Substanz wirklich kein Schneckenlaich gewesen seyn, so glaube ich dieselbe doch so genau beschrieben zu haben, daß, wenn einem andern, in diesem Felde der Naturkunde mehr Bewanderten, eine ähnliche Masse vorkommt, er die Natur derselben glücklich enträthseln wird.

Aus der Abhandlung des Herrn Schwabe, (*Kastner's Archiv* VII. 428.) so wie der des Herrn Professors Dr. Buchner, (*a. a. O.* V. 182.) und meiner oben erwähnten Untersuchung scheint hervorzugehen, daß mehrere andere Substanzen gallertartiger Natur, welche im Freien vorkommen, als Sternschnuppen-Substanzen angesehen wurden, und daß besonders die Tremellen in dieser Hinsicht eine zu beachtende Klasse sind.

Ich hatte kürzlich Gelegenheit eine solche Tremelle zu beobachten und genauer zu untersuchen, und werde diese Untersuchung befolgend mit: einmal aus dem Grunde, um eine der sogenannten Sternschnuppen-Substanzen näher kennen zu lehren, und mit der Erforschung ihrer Natur zugleich einen neuen Weg für ihren irdischen Ursprung zu geben (wenigstens was die Massen anlangt, welche im gemeinen Leben für Sternschnuppen gehalten werden); dann aber auch aus strenger wissenschaftlicher Absicht, einen Beitrag zu liefern zur genaueren Kennt-

niss dieser merkwürdigen Naturkörper, welche chemischer Hinsicht fast noch so gut wie ganz unbekannt sind, was ganz besonders für die Pflanzenphysiologie bei einer solchen, zu den niedrigsten und vollkommensten gehörigen, Gewächsbildung, eigenthümlichen Interesse haben dürfte.

Mit meinen Freunden, dem Herrn Laue v. Bönninghausen aus Münster und Dr. Wehe aus Erford, machte ich kürzlich eine botanische Excursion in die benachbarte Gegend. In der Nähe von Lügde fanden wir, auf einem Kalkhügel, (es hatte die Nacht zuvor etwas geregnet) eine ziemlich Menge einer sehr aufgequollenen, gallertartigen Masse, welche bald als *Tremella mesenterica* erkannt wurde. Diese kann den Sternschnuppen-Substanzen gerechnet werden. Ich nahm eine Portion derselben mit, um dieselbe aus den eben erwähnten botanischen Rücksichten einer näheren chemischen Untersuchung zu unterwerfen, wobei ich folgendermaßen verfuhr:

1. Ein Theil der Tremellen-Substanz wurde mit Wasser angefeuchtet hingestellt, wo sie noch ungleich mehr aufschwoll, indem eine beträchtliche Menge Wasser davon absorbirt wurde. Sie wurde dabei fast ganz durchsichtig, und ihre gelbliche Farbe zu einer fast ganz weißen oder schwach gelblich-weißen aufgehellt, so daß das Ganze eine sehr milchige, helles und reines, zitterndes Gelee erhielt. Sobald das Wasser mehr absorbirt wurde, gab sich das Gelee als ein Sediment von reiner Leimmasse, die beim Durchlaufen des Wassers die Tremellen-Geleebestandtheile aufnahm, an Papier, und erneuerte dieses öfters, bis es nicht mehr näßte. In einem gleichsam 12, 13 stunden

wurde die gallertartige Masse gewogen; ihr Gewicht betrug  $2\frac{1}{2}$  Unze. Sie wurde nun im Wasserdampfbade so lange getrocknet, bis das Gewicht nicht weiter abnahm, wodurch ihr Volumen und Gewicht sich außerordentlich verringerten, so daß letzteres am Ende nicht mehr betrug als 25 Gran. Diese hatten mithin 1175 Gran Wasser absorbirt, also das 47fache ihres Gewichts.

2. Der trockene Rückstand stellte jetzt eine dünne, grüne, schwach-durchscheinende, häutige Masse dar. Diese wurde mit zwei Unzen Alkohol einige Stunden lang, unter abwechselndem Kochen, digerirt. Da der Alkohol hierbei eine sehr satte grüne Farbe angenommen: so wurde die Digestion nochmals wiederholt, hierauf der Alkohol von den erhaltenen geistigen Tincturen zum größten Theile abdestillirt, und zuletzt der Rückstand dem freiwilligen Verduusten überlassen, wobei  $1\frac{1}{2}$  Gran einer dunkel braunen, harzigen Masse gewonnen wurden.

3. Diese harzige Substanz wurde mit einigen Tropfen heißen Wassers übergossen, welches sich gelblich färbte, und nach seiner Absonderung die Verflüchtung in einem Uhrgläschen 0,75 Gran einer gelichen, nauseos riechenden, sauren, hinten sehr schwach saug bemerkenden Substanz zurückließ. Ein Probchen davon, in einer Glasröhre erhitzt, entwickelte einen animalisch brenzlichen Geruch. — Die Auflösung dieser letzten Substanz wurde durch

Salzsaures Quecksilberoxydul,  
arseniges und kohlendes Flusssalz, wie auch vom  
salpetersauren Salze reichlich getrübt. Ebenso brachten  
Schwefelsäure und  
oxalsaures Kalt Trübungen darin hervor.

Diesemnach ist diese Substanz für eine, Wasser und Alkohol lösliche, *thierisch-vegetabilische Materie* zu halten, mit einer Beimischung salzsaurem Kalke.

4. Der mit Wasser erschöpfte Stoff von No. 3. wurde mit Alkohol von 75 $\frac{0}{100}$  übergossen. Er löste in der Kälte einen Theil auf, farbte sich lila, und hinterließ nach freiwilligem Verdunsten 0,5 einer harzigen Substanz von hellröthlich braun in sehr dünnen Schichten gelblicher, Farbe. Sie schmeckte anfangs keinen merklichen Geschmack, hinterließ aber eine geringe Schärfe auf der Zunge. Aether löste sie sich sehr leicht auf; Wasser wirkte nicht darauf. Aus der, in einem Ueberrichten dem freiwilligen Verdunsten überlassenen, Lösung im Aether und im Weingeist, schied es sich kleinen glänzenden, röthlich gelben, körnigen Massen aus. — Es ist mir sehr leid, aus Mangel an Stoff, diese Substanz nicht weiter prüfen zu können. Ich bin nach dem Vorstehenden geneigt, sie für eine eigenthümliche, harzige, krystallisirbare Materie zu halten.

5. Die Substanz aus No. 4., welche der Alkohol ungelöst zurückgelassen hatte, wurde von reinem Aether leicht mit grüner Farbe aufgelöst, verhielt sich wie Grünharz; ihr Gewicht betrug 0,2 Gran.

6. Die nach der Digestion mit Alkohol im Wasserbade zurückgebliebene Tremellen-Substanz wurde jetzt in einer silbernen Schale mit einigen Tropfen Wasser im Wasserdampfbade gekocht. Die Masse quoll dadurch wieder zu ihrem ursprünglichen

erne auf, wurde wieder eben so gallertartig und sehr weiß, hielt jedoch noch einen Antheil Grünharz zurück. Der hierbei erhaltene wässerige Auszug besaß eine trübe, gelbliche Farbe, und hellte sich durch Filtriren nicht auf; nach einigen Tagen aber hatte sich darin eine Spur einer weißen Substanz abgesetzt, deren Menge zu gering war, um sie näher zu prüfen. Die darüber stehende klare Flüssigkeit wurde abgeraucht und hinterließ  $2\frac{1}{2}$  Gran eines gelblichen Rückstandes. In der Auflösung desselben erzeugten:

*essigsaures Blei*, basisches und neutrales, starke Niederschläge;  
*salzsaures Eisenoxyd*, *salzsaurer Baryt*, *schwefelsaures Kupfer*, *sauerklee-saures Ammoniak* und *salzsaures Platin-  
oxyd* schwaches Opaleszenz;

*Alkohol* eine weiße Trübung;

*Galläpfelauszug* eine starke Trübung.

Eine Probe davon verbrannt, stieß einen animalisch brenzlichen Geruch aus. Es möchte diese Substanz wohl als eine, im Wasser lösliche, thierisch-vegetabilische Materie anzusehen seyn. Von der ersteren unterscheidet sie sich durch ihre Unlöslichkeit in Alkohol und durch die stärkeren Reactionen, welche sie gegen Metallsalze hervorbringt.

7. Die mit Wasser und Alkohol erschöpfte Tremellen-Substanz wurde nun noch zur näheren Erforschung ihrer Natur folgenden Versuchen unterworfen:

a. Ein Theil desselben wurde mit *Kalilauge* in einem Kolbchen mehrere Stunden, unter abwechselndem Kochen, digerirt. Es fand keine merkliche Einwirkung Statt. Die Substanz hatte sich zwar feiner vertheilt, als aber die abfiltrirte und verdünnte Auflösung mit Salzsäure gesättigt wurde, entstand eine nur geringe, kaum merkliche, flockige Absonderung.

tigung mit Ammoniak nicht die entfernteste  
zu erkennen.

*d. Salzsäure* verhielt sich der Essigsäure  
Die von der aufgequollenen Substanz abge-  
Säure wurde durch Neutralisation mit A  
nicht getrübt. Die mit Salzsäure behandelte  
len-Substanz wurde mit Ammoniakauflösung  
schüttelt, und die abfiltrirte Flüssigkeit mit  
übersättigt; es erfolgte aber keine Abscheide-  
Gallussäure.

*e. Salpetersäure* löste nach einigem Ko-  
Tremellensubstanz auf; es entwickelte sich  
Säure, und es entstand beim Verdunsten  
liche Masse, in welcher kleine Krystalle wa-  
ren waren, deren Auflösung das Kalkwasser  
trübte. Durch diese Säure schien daher die  
lensubstanz in Sauerkleesäure verwandelt  
zu seyn.

*f. Ein Theil der Substanz, in Wasser*

sch, wie vor dieser Behandlung. Sie wurde ausge-  
waschen, gelinde gepresst, und so oft der Wirkung  
des Wassers ausgesetzt, bis dieses ablief, ohne daß  
salzsaures Eisenoxyd weiter eine Reaction ausübte.  
Als nun auf die Substanz selbst salzsaure Eisenoxyd-  
lösung geträpelt wurde, so wurde sie sogleich  
schwarz. Dieser Versuch scheint eine gewisse An-  
ziehung des Gerbestoffs zu der Tremellen-Substanz  
anzudeuten.

h. Ein anderes Stück der Tremellensubstanz  
wurde in einen Kölbchen einer großen Wärme aus-  
gesetzt; es ging erst eine saure, gelbliche, wässerige  
Dampftigkeit über, darnach aber ein dickes, butteri-  
ges, brenzliches Oel, unter Entwicklung von vielem  
Ammoniak.

i. Endlich wurde ein Theil der Tremellensub-  
stanz eingeäschert; sie hinterließ einen ziemlichen  
Asche, dessen Auflösung in Wasser nur sehr un-  
merklich alkalisch reagirte, aber durch salzsauren  
Natrium, oxalsaures Ammoniak und salpetersaures Sil-  
ber sehr merklich getrübt wurde.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, daß die  
flockartige Masse der *Tremella mesenterica* wesent-  
lich mit dem starkmelartigen Gerippe des isländi-  
schen Moos, *Paraleistroma*, welches nach Proust  
auch *Sargassum*, ebenfalls in gelbes Bitter verwan-  
delt wird. Ueberdies verhält sie sich gegen die  
übrigen Stoffe ebenfalls so, wie Berzelius von dem  
Gerippe des isländischen Moos anführt.

100 Theile der trocknen *Tremella mesenterica*  
zerfallen hiernach aus:

im Alkohol und Wasser löslicher, vegetabilisch-thierischer Substanz	"	"	"	"
eigenthümlicher, krystallisirbarer, harziger Materie				
Grünharz	"	"	"	"
thierisch-vegetabilischer, in Alkohol unlöslicher, in Wasser löslicher, dem Schleim ähnlicher Materie				
im Wasser aufquellender, der Flechtentauart verwandte Tremellensubstanz	"	"	"	"

Die Tremellensubstanz kann fast gegen 50fache ihres Gewichts an Wasser absorbiren.

Auf so niedriger Stufe auch die Tremelle Vegetationsreihe steht, so finden sich doch in den zigen Bestandtheilen derselben schon sehr ausgeprägte Stoffe. Die Tremellensubstanz kommt mit Flechtenfaser am nächsten, und scheint durch Azotgehalt (welcher sich beim Verbrennen durch Ammoniakbildung, und bei der Behandlung mit Salpetersäure durch Bildung der gelben, bittern Masse ergibt) als eine ganz eigenthümliche sich zu vertheilen, welche die Eigenschaften der Gallerte und der Stärke theilt, ungleich weiter aber vom Stärkmehl entfernt. Man könnte sie *Tremellengallerte* nennen, da sie keine Spur einer faserigen Structur darbietet.

Diese Untersuchung hat uns also erst einen neuen Beitrag zur näheren chemischen Kenntniss der Pflanzenfamilie gegeben, welche auf den Gränzen der Organisation steht, und deren im Ganzen sehr einfache Zusammensetzung aus zum größten Theil einfachen Stoffen, bei der Einfachheit ihres Baues, noch einen Beweis ihrer geringen organischen Complicirtheit liefert, und der daraus resultirenden Abhängigkeit ihres Zustandes von den äußeren Elementen. Die sogenannte Sternschnuppen-Substanz betrachtet

Die Untersuchung den Schluß nahe, daß es mehrer-  
tanzen gebe, welche als solche angesehen wer-  
den können, bisher untersuchten der Art aber terrestrischen  
sind. Die hier untersuchte stimmt mit  
Herrn Schwabe beschriebenen, und als No-  
stoc bekannte, am meisten überein; auffal-  
lend aber der Unterschied in dem chemischen Ver-  
halten der Tremellen, da nach Schwabe (Kastner's  
VII. 429) das Nostoc sich in Aetzkalklauge fast  
unverändert, die *Tremella mesenterica* aber nur höchst  
wenig davon angegriffen wurde. Die gallert-  
artige Substanz der letztern nähert sich daher schon  
mehr der Faser als die der ersteren.

Die Untersuchung den Schluß nahe, daß es mehrer-  
tanzen gebe, welche als solche angesehen wer-  
den können, bisher untersuchten der Art aber terrestrischen  
sind. Die hier untersuchte stimmt mit  
Herrn Schwabe beschriebenen, und als No-  
stoc bekannte, am meisten überein; auffal-  
lend aber der Unterschied in dem chemischen Ver-  
halten der Tremellen, da nach Schwabe (Kastner's  
VII. 429) das Nostoc sich in Aetzkalklauge fast  
unverändert, die *Tremella mesenterica* aber nur höchst  
wenig davon angegriffen wurde. Die gallert-  
artige Substanz der letztern nähert sich daher schon  
mehr der Faser als die der ersteren.

## Erdmagnetismus.

### 1. Ueber die Magnetbeobachtungen auf Parry's ter Reise,

von

*Peter Barlow,*

Mitglied der Königl. Societat, der Kaiserl. Akademien  
Petersburg u. s. w.

(Aus *Jameson's Edinburgh New Philosoph. Journ.* Vol. 1.  
1827. S. 347 — 366. übersetzt von L. J. Nünning.)

Da die Beobachtungen, welche auf diese Reise über die täglichen Schwankungen der Magn. und über die täglichen Aenderungen in der Intensität des Erdmagnetismus gemacht wurden, unter sehr günstigen Umständen angestellt wurden, mögen sie auf die Localität, die Instrumente oder die Beobachter Rücksicht nehmen: so müssen sie für jeden Theil sich mit diesem Theile der Physik beschäftigen, der hohem Interesse seyn. Was nämlich von der Localität betrifft, so kann kein Ort eine günstigere Lage haben, als der Hafen Bowen, so 73° 1' nördlicher Breite und 88° 54' westlicher Länge, einer Neigung von 88° 1', welcher also in einer so geringer Entfernung von dem magnetischen Polus dennoch entfernt genug liegt, um den natürlichen Richtkraft zu lassen, welche sich wahrscheinlich verloren hätten, wäre der Beobachtungsortes vom magnetischen Polus gewesen. Was ferner die Instrumente anlangt, wurde die Expedition von der Regierung, mit der

Gebigkeit, mit allem ausgerüstet, was die Genauigkeit der ausgezeichnetesten Künstler herfertigen konnte. Um endlich die Beobachter zu theilen, so genügt es, nur die Namen von *Parry* zu erwähnen, da diese uns das grösste Vertrauen sowohl in Hinsicht auf die Genauigkeit der Messungen, als in Beziehung auf die sorgfältigste Prüfung der Resultate einflößen müssen. Eine Erwähnung verdient indessen noch der Umstand, daß diese beiden Beobachter allein, trotz ihres unermesslichen Eifers, keinesweges im Stande gewesen wären, eine solche Reihe von Resultaten zu erhalten, als diejenigen sind, welche wir nun mittheilen wollen. Es war durchaus erforderlich, daß einige Offiziere der Expedition bei diesen Beobachtungen behilflich seyn mußten, der Eifer, mit welchem dieses geschah, wird von dem Verfasser in der Abhandlung, in welcher die Versuche mitgetheilt werden, und welche einen besondern Band der *Report of Transactions* für 1826 ausmacht, anerkannt.

Die Versuche gingen am 10ten December 1824 an und wurden bis zum Ende Mai's 1825 fortgesetzt. Und wenn wir erwägen, daß einen großen Theil der Zeit hinderte die Sonne unter dem Horizont zu stehen, daß das Thermometer zuweilen auf dem Gefrierstand stand, — daß der Beobachtungsort, ein Eisfeld (*a snow house*), in einiger Entfernung von den Schiffen lag, damit das Eis auf den Schiffen nicht auf die Nadeln aufsern könnte, — ungeachtet dieser Hindernisse, die Nadeln sorgfältig bewacht, die Versuche angestellt, und die

Resultate, während der ganzen Zeit stündlich häufig noch öfter, mit Genauigkeit aufgezeichnet: dann müssen wir gestehen, daß mehr als gewöhnliche Anstrengungen gemacht wurden, daß ein mehr als gewöhnliches Interesse bei Verfolgung dieser merkwürdigen Untersuchung ersicheln mußte; und wenn wir noch hinzufügen, diese Mittel in einer Gegend angewandt wurden, die Natur ihren großen Vorrath von magnetischen Kräften aufgespeichert hat, und wo sich jede Erscheinung im größesten Maasstabe zeigt, dann und dann werden wir den Werth dieser interessanten und wichtigen Resultate hinreichend zu würdigen im Stande seyn.

Von diesem Gefühle durchdrungen glaube ich, daß ein kurzer Auszug aus diesen Untersuchungen einem Theile der Leser, namentlich denen, welche die Originalabhandlung nicht zu Gebote steht, unangenehm seyn würde; ich habe mich deshalb bemüht, auf den folgenden Seiten in möglichster Kürze eine allgemeine Uebersicht der Resultate zu geben und habe außerdem zu mehreren von den vorüberbehandelten theoretischen Puncten einige Bemerkungen hinzugefügt.

Die erste der den Magnetismus betreffenden Abhandlungen, ist vom Lieutenant Peck, von dem wir aus ihr hervorzuziehen, daß er sich vor seiner Abreise aus England entschlossen hatte, eine Reihe von Beobachtungen über die täglichen Schwankungen der Magneten, an jeder möglichen Gelegenheit, anzustellen. Eine Reise zeigte sich zuerst auf den Wallisch-Inseln, wo die Vorräthe von den die Expedition begleitenden Leuten

den eingeladen wurden. Da jedoch die Beobachtungen nur drei Tage dauerten, so sind die Resultate nicht so sicher als man wünschen könnte, und stimmen die gefundenen Thatsachen sehr wenig mit einander überein, sowohl in Hinsicht auf die tägliche Schwankung der Nadel, als in Hinsicht auf die Zeit, wo die grösste westliche oder östliche Abweichung trat in der Nacht wurde nicht beobachtet: die grösste tägliche Abweichung betrug  $23'$  und dieses geschah um  $10$  Uebers, um welche Zeit die Sonne westlich von der Nadel stand, indem die mittlere Abweichung  $2' 11''$ , die Neigung  $82^\circ 53' N$  war. Die obige gedruckte Bemerkung scheint den Lieutenant vortzuziehen angetrieben zu haben, seine Beobachtungen bei der nächsten günstigen Gelegenheit zu wiederholen, indessen zeigte sich eine Gelegenheit eher als bei der Schiffe im Hafen Bowen waren. Wie schon erwähnt ist, so fing man Beobachtungen am 19. December 1824, jedoch ohne die Nadel an. Im Laufe dieses Monats erwartete die Commandant, zu einer Reise nach dem Norden und Entdeckung der Nordwest-Passage zu schiffen, jedoch wurde er unter dem Commando der Expedition, zu dem er zu schiffen beabsichtigt hatte, und im neuen Jahre hat eine weit ausgedehntere Reihe von Beobachtungen über die täglichen Schwankungen der Nadel, die Intensität und die Richtung an, von welchen wir in Folgenden genommenen L. nrisse angegeben werden.

Das Detail der Beobachtungen der täglichen Schwankungen wird in der zweiten Abhandlung getheilt. Es werden in derselben die mit No. 2. bezeichneten Nadeln und noch eine dritte, zur Messung der Intensität dienende, beschrieben wird ferner die Bereitwilligkeit der Lieutenants, Rofs, der Herren Crozier, Richards und bei Anstellung der Beobachtungen, so wie Herrn Hooper für Entwerfung einer graphischen Darstellung der Erscheinungen dankbar anerkannt nachdem dieses geschehen ist, gehen die folgenden allgemeinen Ueberblick über ihre Resultate.

„Bald nach dem Anfange der Beobachtungen überzeugten wir uns, daß die Nadeln während einer Zeit von vier und zwanzig Stunden zweimal einen gewissen Punkt hindurchgingen, welchen den Nullpunkt oder den mittleren magnetischen Meridian nennen wollen; es leuchtete uns bei dieser Behauptung vorzüglich aus den bei No. 1. gezeichneten Zeichnungen ein, denn mit Ausnahme in einem Falle gingen beide Nadeln täglich über eine Linie fort. An einem einzigen Tage, nämlich am 24. Februar, erreichte die Nadel No. 2. während ihrer östlichen Bewegung den Nullpunkt.

„Die Zeiten, zu welchen die Nadeln den Nullpunkt hindurchgingen, sind nach einer vorläufigen Vermuthung Beobachtungen 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> 37<sup>s</sup> Abends; die mittleren Zeiten der Nullpunkte sind in folgenden Tafeln enthalten.

\*) Die Zeiten, zu welchen die Nadeln den Nullpunkt hindurchgingen, sind nach einer vorläufigen Vermuthung Beobachtungen 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> 37<sup>s</sup> Abends; die mittleren Zeiten der Nullpunkte sind in folgenden Tafeln enthalten.

1825		Morgens.	Abends.
Januar	n	6 <sup>h</sup> 00'	4 <sup>h</sup> 00'
Februar	n	6 30	4 00
März	n	5 30	5 00
April	n	7 00	5 30
		<hr/> 6 <sup>h</sup> 15'	<hr/> 4 <sup>h</sup> 37'

Um manche nutzlose Ziffern in den Tafeln zu vermeiden, ist die Größe der westlichen oder östlichen Abweichung auf jeder Seite des Nullpunctes angegeben. Nach diesen Beobachtungen scheint die größte westliche Abweichung im Hafen Bowen im Allgemeinen 10 Uhr Morgens und 1 Uhr Abends zu seyn, das Mittel aus den Beobachtungen 120 Tagen giebt 11 Uhr 49 Minuten Morgens. Die kleinste westliche oder die größte östliche Abweichung fand Statt zwischen 8 Uhr Abends und 10 Uhr Morgens, im Mittel um 10<sup>h</sup> 1' Abends. In einigen wenigen Fällen trat die größte westliche Abweichung schon um 8 Uhr Morgens oder 3 Uhr Abends ein; eben so wurde die größte östliche Abweichung in wenigen Fällen erst um 10 Uhr Abends beobachtet. Aus gleichzeitigen Beobachtungen einer Horizontalnadel folgte indes- sen in mehreren anomalen Fällen eine außerordentliche Aenderung in der Intensität Ursache die- ser Abweichung von dem regelmäßigen Gange der

täglich Wanderung der Nadel scheint nach den Beobachtungen selten kleiner als ein Grad zu seyn, bisweilen erreichte dieselbe eine Größe von fünf, sechs, ja sieben Graden; und es ist bezweifelt worden, dass die Aenderun- gen dieser Größe mehr oder weniger von der Stel-

ang der Sonne und des Mondes und von dem Einfluß derselben auf die Erde abhängen; indessen ist die Aufsuchung des Gesetzes für ihren Einfluß mit großen Schwierigkeiten verbunden, und wir überlassen diese Arbeit daher am besten denjenigen, welche mit der theoretischen Untersuchung dieses Gegenstandes beschäftigt sind.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen folgen die erwähnten Tafeln; diese nehmen indessen vier Quartseiten ein, und daher können wir den Inhalt derselben nur im Allgemeinen mittheilen; sie sind unter folgender Ueberschrift gegeben.

„Tafeln, welche die beobachteten täglichen Aenderungen der Horizontalnadel von 10. bis 31. December 1824 und vom 1. Januar bis 31. Mai 1825 in dem Hafen Bowen enthalten. Breite  $73^{\circ} 14' N$ ; Länge  $88^{\circ} 54' W$ ; mittlere Norddeclination  $88^{\circ} 1', 4 N$ , und mittlere Abweichung  $124^{\circ} 11' W$ .

Nach dem ersten Januar, wo die allgemeine Reihe von Beobachtungen anfing, zeigen sich die Schwankungen der Nadeln No 1 und 2 eine halbe Stunde und häufig finden wir noch 2. bis 3. Beobachtungen nebst der Temperatur im Morgen und Abend; indessen sind dieselben, wie schon erwähnt ist, zu ausführlich, um hier Platz zu finden zu werden.

Lieutenant Foster hat jedoch in seinem 1. Artikel eine allgemeine Uebersicht sowohl der täglichen Beobachtungen gegeben, diese sehr abgekürzt eignet sich sehr wohl zur Aufnahme in sein Journal. Hier haben wir nun die tägliche Wanderung für jeden Tag und die

sh, wo der Stand der Nadel am meisten östlich  
westlich war; ferner die Temperatur im Augen-  
blick der Beobachtung; die Winde und das Wetter,  
wobei wir noch eine Spalte hinzuge-  
fügt, welche anzeigt, ob Nordlichter sichtbar wa-  
ren. Diese Tafeln sind für sich verständ-  
lich, will indessen noch die Bemerkung hinzufü-  
gen, daß in der mit „Morgen“ überschriebenen  
Spalte Zahlen vorkommen, welche größer  
als 12; da wir indessen keine eigne Spalte für  
den Abend eintretenden Zeiten hinzufügen  
konnten, so genüge die Bemerkung, daß jene Zahlen  
seit Mitternacht angeben. Eben dieses  
für die mit „Abend“ bezeichnete Spalte für das  
Zeit der östlichen Abweichung; hier wird die  
Zeit von Mitternacht an gerechnet.

Die Tafeln sind in 12 Spalten eingetheilt, die  
ersten 12 Spalten sind für die Beobachtungen  
des Nordlichts, die übrigen 12 für die Beobach-  
tungen der Temperatur, der Winde und des Wetters.  
Die ersten 12 Spalten sind in 6 Paare eingetheilt,  
die ersten 6 Paare sind für die Beobachtungen  
des Nordlichts, die übrigen 6 Paare für die Beobach-  
tungen der Temperatur, der Winde und des Wetters.  
Die ersten 6 Paare sind in 3 Paare eingetheilt,  
die ersten 3 Paare sind für die Beobachtungen  
des Nordlichts, die übrigen 3 Paare für die Beobach-  
tungen der Temperatur, der Winde und des Wetters.  
Die ersten 3 Paare sind in 1 Paare eingetheilt,  
das erste Paar ist für die Beobachtungen  
des Nordlichts, das übrige Paar für die Beobach-  
tungen der Temperatur, der Winde und des Wetters.

# 454 Uebersicht der täglichen Schwankungen der Magnete

Januar 1825.

Tag	Zeiten des Maximums.		GröÙe d. täglichen Abweichung	Temper. beim Maximum		Nordlicht	Vorzeichen d. Variation
	des westlichen Abweichung	des östlichen Abweichung		des westlichen Abweichung	des östlichen Abweichung		
	Morgen	Abend		In	Out		
1	13h 00'	12h 00'	1° 20 ½	26°	26 ½	Nicht sichtbar	0, heu
2	11 50	19 10	0 63	27	29 ½	—	— de
3	10 00	12 00	0 50	28	31	—	— dün
4	10 10	9 00	0 56 ½	26	33	—	— ne
5	11 10	12 00	2 33	32 ½	36	—	Ver, d
6	9 45	11 05	2 50	29 ½	34	—	Ver, d
7	9 20	12 00	2 03	36	32	—	— sch
8	—	—	—	—	—	—	— ne
9	—	—	—	—	—	—	— (d
10	13 00	9 03	1 23	33	37	—	— de
11	12 00	13 07	2 01 ½	35	38	—	Ver, d
12	10 10	13 10	0 51	16	38 ½	Sichtbar	— de
13	13 00	11 10	1 00 ½	18	16 ½	Nicht sichtbar	— de
14	13 20	11 10	1 22	25	20	—	Ver, d
15	12 15	14 17	4 13	30	27	Sichtbar	— de
16	12 10	11 10	2 25 ½	26 ½	35	—	— de
17	8 10	10 15	2 29	21	27	—	— de
18	12 10	6 15	2 55	23	22	—	— de
19	14 10	14 10	1 05	28	25	Nicht sichtbar	— de
20	13 55	5 10	1 05	30	25	Sichtbar	— de
21	13 40	6 05	1 17	27	34	—	— de
22	12 55	12 05	1 20 ½	32	29	—	— de
23	12 20	8 05	1 15	34	30	Nicht sichtbar	— de
24	11 11	13 10	1 05 ½	10	31	Sichtbar	— de
25	15 10	10 05	1 12 ½	29	19	Nicht sichtbar	— de
26	10 07	14 05	2 01	31	26	Sichtbar	— de
27	13 10	15 05	1 55	25 ½	35	—	— de
28	12 00	6 10	0 41	26	27	—	— de
29	11 03	2 02	1 05	27	28 ½	—	Ver, d
30	12 00	10 05	1 55 ½	29	31	—	Ver, d
31	8 05	10 15	1 20	25	30	Nicht sichtbar	— de
Mittel	11 46	10 15	1 37 ½	28 ½	30		

*Täglichen Schwankungen der Magnetnadel No. 2. 453*

Februar 1826.

Stunde	Größe d. täglichen Abweichung	Temper. beim Maximum		Nordlicht	Vorherrschende Winde und Wetter
		erwies. lichen Abweichung	best. lichen Abweichung		
01 57	0 39	-33°	-36°	Nicht sichtb.	O, schon und klar
02 00	0 52½	40	41½	—	— desgl. desgl.
03 04	0 17½	32	26½	—	— in den unteren Schichten Nebel
04 00	0 54	24½	26	—	— desgl.
05 00	1 14½	25	26	—	NO, bewölkt
06 00	1 27	16	19	Sichtbar	N, nebelig mit Wind
07 00	0 46½	22½	29	Nicht sichtb.	O, schön und heiter
08 57	1 10½	32	39½	—	Ruhig, desgl. desgl.
09 06	0 51½	39	39½	—	— desgl. desgl.
10 58	0 47	38	31½	—	— nicht eine Wolke sichtbar
11 32	3 53	31½	20	Sichtbar	NW, wenige leichte Wolken.
12 00	2 46	11½	9	—	OSO, nebelig mit Wind.
01 08	3 25	14	24	—	— sehr nebelig.
02 03	5 00	21½	38	—	NO, dick und nebelig
03 05	6 25	30½	33	—	N, dick und nebelig
04 00	1 44	34	29½	—	NNW, nebelig am Horizonte.
05 02 30	2 30	16½	25	Nicht sichtb.	N, sehr dünne Wolken.
06 00 30	0 33½	26	31	—	(OSO), heiter, schön.
07 00 30	0 57	29	37	Sichtbar	NO, schon u. heiter.
08 00 30	1 1	41	30½	—	— desgl. desgl.
09 00 30	1 54½	42	38	—	N, nebelig am Horizonte.
10 00 30	2 10½	31	28	—	Ruhig, schon u. heiter
11 00 30	2 41	23	27	—	OSO, nebelig.
12 00 30	0 19½	29	29	—	O, bezogen.
01 00 30	0 45	31½	27	—	— schon u. heiter.
02 00 30	1 24½	17	34	Nicht sichtb.	— schön mit Wind
03 00 30	0 44	8½	13	—	— dick und nebelig.
04 00 30	0 19½	22	22½	—	N, schon und heiter
05 23	1 58	-26.9	-28.0		

# 5. Uebersicht der täglichen Schwankungen der Magneten

März 1825.

Tag	Zeiten des Maximums		Größe d. täglichen Aenderung	Temper. beim Maximum		Nordlichte	Vorherrschende Winde
	der westlichen Abweichung	der östlichen Abweichung		der westlichen Abweichung	der östlichen Abweichung		
	10 20	10 20		10 20	10 20		
1	11 02	4 58	1 10 1	-33°	-38	Nicht sichtbar	Vorherrschend N. W.
2	10 05	10 50	1 02 1/2	45	30	—	—, bewölkt
3	11 22	11 58	2 29 1/2	26	26	—	— Morgen
4	2 04	9 55	2 00	80	54	—	— bewölkt
5	10 33	8 02	1 10 1/2	29	30	—	— Morgen
6	7 03	10 58	1 26 1/2	23	39	—	S., nebelig
7	10 25	12 50	1 12	26	51	—	W., Morgen
8	11 58	10 40	1 31 1/2	26	52	—	O., bewölkt
9	10 00	8 00	1 07 1/2	27	26	Sichtbar	— schon
10	10 07	7 03	1 17 1/2	30	33	—	— deegelt
11	11 35	11 00	3 39 1/2	31	37	Nicht sichtbar	— deegelt
12	11 05	12 03	2 13 1/2	31	33	Sichtbar	Winland
13	2 23	13 03	3 18 1/2	32	35	Nicht sichtbar	— deegelt
14	12 33	17 08	3 20	30	33	—	O., bewölkt
15	16 30	7 10	1 15 1/2	24	25	—	— deegelt
16	14 08	13 33	1 51 1/2	25	27	—	W., bewölkt
17	10 03	9 24	1 04 1/2	24	27	—	— deegelt
18	12 38	13 05	3 07	23	22	—	— deegelt
19	13 09	10 18	5 26	21	25	—	— bewölkt
20	11 48	16 00	4 11	20	26	—	— deegelt
21	7 55	13 03	2 54	20	21	—	O., deegelt
22	11 46	14 05	1 3	15	24	—	O., bewölkt
23	13 18	13 52	2 43	25	37	—	— bewölkt
24	9 28	13 08	1 52	32	27	—	N. bewölkt
25	10 04	3 03	1 52	32	30	—	N. bewölkt
26	10 33	15 04	1 05	24	24	—	N., bewölkt
27	13 00	13 05	1 59	15	21	—	N. bewölkt
28	13 12	10 50	0 56 1/2	13	23	—	N. bewölkt
29	10 03	1 23	2 37 1/2	22	19	—	O., bewölkt
30	9 58	13 03	2 21 1/2	25	35	—	— bewölkt
31	12 03	3 3	3 42	20	—	—	— bewölkt
Mittel	11 25	10 43	2 14 1/2	-20.2	-30.7	—	—

11 Täglichen Schwankungen der Magnetnadel No. 2. 49

April 1826.

Zeit des Maximums		Größe d. täglichen Abweichung	Temper. beim Maximum		Nordlicht	Vorherrschende Winde und Wetter
Tag	Zeit des Maximums		der wär- testen Abw.	der käl- testen Abw.		
Tag	Zeit des Maximums	Größe d. täglichen Abweichung	der wär- testen Abw.	der käl- testen Abw.	Nordlicht	Vorherrschende Winde und Wetter
13	11 05	2° 01'	-24°	-37°	Nicht sichtbar	O, schön und heiter
14	13 00	2 00 1/2	25	29	—	— Morgen schön Abend Nebel
15	17 07	2 24 1/2	23	28	—	— nebelig, etwas Schnee.
16	2 00	2 43'	19	20	—	Windstill; schön heiter.
17	12 00	2 28 1/2	26	25	—	O, desgl. desgl.
18	3 00	2 39 1/2	26	28	—	— desgl. desgl.
19	13 03	1 16 1/2	20	29	—	— desgl. desgl.
20	11 12	4 39 1/2	17	25	—	— desgl. desgl.
21	14 57	5 58 1/2	14	18	—	— desgl. desgl.
22	—	—	—	—	—	— desgl. desgl.
23	12 03	4 03	8	+ 2	—	WV, desgl. desgl.
24	18 01	2 09 1/2	+13	- 3	—	— Nebel mit W.
25	15 07	2 02 1/2	8	-16	—	— bewolkt.
26	11 00	4 54	+ 5	-14	—	W. still, nebelig
27	3 00	1 21	- 8	- 6	—	— desgl.
28	11 07	2 04 1/2	+15	5	—	O, schön und heiter
29	12 01	2 17 1/2	25	+ 8	—	— desgl. desgl.
30	2 32	2 50 1/2	- 3	2	—	— Morgen schön Abend Nebel.
1	14 02	1 51	+ 2	2	—	— Nebel.
2	9 13	2 15 1/2	14	8	—	— desgl.
3	17 00	—	17	1	—	— bewolkt.
4	3 00	5 01	19	15	—	— desgl.
5	13 05	2 45 1/2	11	7	—	— nebelig mit Schnee
6	13 04	1 19	3	1	—	W. still, nebelig
7	11 07	5 41 1/2	15	1	—	— bewolkt.
8	10 03	2 01	6	2	—	verw.-d.-l. desgl.
9	12 04	2 15	12	0	—	S. nebelig mit Schnee
10	11 58	1 22 1/2	11	- 3	—	O, desgl.
11	2 12	2 35	0	+17	—	— Morgens schön Abend nebelig
12	12 00	2 38 1/2	+ 26	- 5	—	N. bewolkt.
13	11 13	2 52 1/2	20 1/2	20 1/2	—	

# 458 Uebersicht der täglichen Schwankungen der Magnete

Mai 1825.

Tag	Zeiten des Maximums		Größe d. täglichen Aenderung	Temper. beim Maximum		Nordlicht	Vorherrschende und
	Jedw. lichen Abweichung	der entgeg. lichen Abweichung		Jedw. lichen Abweichung	der entgeg. lichen Abweichung		
Morgen	Abend	N	S				
1	12 03	10 03	1 55'	+ 11°	+ 3°	Nicht sichtbar	W, nebelig Schnee.
2	14 04	11 53	1 24 1/2	9	8	—	O, stürmisch
3	9 33	14 10	1 13	9	8	—	SW, stark
4	13 10	5 33	5 10	13	12	—	— bewölkt
5	13 03	12 09	4 58	9	1	—	O, schon
6	13 02	10 30	5 43 1/2	20	10	—	W, nebelig
7	13 29	14 11	5 25	20	12	—	O, bewölkt
8	13 23	14 00	4 45 1/2	21	12	—	— nebelig
9	13 02	14 30	4 23	25	14	—	W, nebelig tender S
10	13 02	14 06	2 43 1/2	11	4	—	— deagl.
11	9 28	12 02	1 59 1/2	9	8	—	— deagl.
12	13 30	13 00	3 18 1/2	15	7	—	— deagl.
13	13 33	2 59	4 59	21	21	—	— deagl.
14	6 02	12 02	2 36	9	13	—	— deagl.
15	15 02	13 15	1 34 1/2	33	14	—	— deagl.
16	14 20	9 08	3 41 1/2	32	16	—	N, deagl.
17	16 04	14 00	3 42	27	18	—	N, deagl.
18	6 00	3 03	3 33	27	21	—	— deagl.
19	14 32	14 01	4 52 1/2	22	14	—	— deagl.
20	14 00	9 06	4 46 1/2	31	17	—	— deagl.
21	15 00	17 00	4 50 1/2	29	19	—	— deagl.
22	10 32	2 04	3 58 1/2	26	27	—	— deagl.
23	13 35	14 02	4 26 1/2	18	10	—	N, deagl.
24	9 58	18 02	4 10 1/2	19	19	—	W, deagl.
25	11 03	14 33	3 55	25	21	—	N, deagl.
26	12 02	14 03	3 59 1/2	32	21	—	— deagl.
27	12 00	—	—	—	—	—	N, deagl.
28	12 04	10 00	3 41	33	26	—	N, deagl.
29	12 05	1 00	1 11	27	25	—	SW, deagl.
30	13 13	14 33	5 13	33	27	—	SW, deagl.
31	14 02	14 34	3 40	30	21	—	— deagl.
Mittel	12 25	11 19	3 44	18 1/2	14 8		

Die monatlichen Mittel sind in folgender Tafel  
 gegeben:

	Mittlere Zeit der größten westli- chen Abweichung	Mittlere Zeit der kleinsten westli- chen Abweichung	Mittlere magnete- tische Ver- änderung	Mittlere Tempera- tur.
	Morgen	Abend		
Jan.	11h 46'	11h 50'	1° 37'	-29° $\frac{3}{5}$
Febr.	11 46	11 28	1 38	-27 $\frac{2}{5}$
März	11 25	10 43	2 14	-28 $\frac{3}{5}$
April	11 13	11 13	2 52	-10 $\frac{4}{5}$
Mai	12 25	11 15	3 44	+16 $\frac{2}{5}$

Das Obige gewährt eine Uebersicht über die all-  
 gemeinen Gesetze, welche sich aus diesen merkwür-  
 digen Beobachtungen ergeben; die folgende Tafel  
 enthält die mittleren Resultate aus den Untersuchun-  
 gen über die Intensität. Eine eigene Nadel diente zu  
 diesen Versuchen, welche jede Stunde angestellt wur-  
 den, indem die Zeit bestimmt wurde, welche zu  
 90° Ablenkungen der Nadel nöthig war; folgende Ta-  
 fel enthält für jeden Monat die mittlere zu diesen  
 Ablenkungen erforderliche Zahl von Secunden. Es  
 ist zu bemerken zu beachten, daß am 1. Mai aus ei-  
 nem nicht angegebenen Grunde die Nadel aufs Neue  
 ersetzt wurde; beim allgemeinen Mittel ist daher  
 dieser Monat fortgelassen.

*Monatliche und mittlere Intensität der Horizontal-  
während einer Zeit von vier Monaten. \*)*

Stunde	Februar	März	April	Mai	Mittel vertheilt
<b>Morgen</b>					
1	1076 <sup>8</sup> .8	1079 <sup>1</sup> .1	1098 <sup>9</sup> .9	916 <sup>4</sup> .4	1086
2	1078 <sup>5</sup> .5	1083 <sup>7</sup> .7	1100 <sup>7</sup> .7		1089
3	1075 <sup>7</sup> .7	1082 <sup>1</sup> .1	1102 <sup>7</sup> .7	930 <sup>7</sup> .7	1089
4	1030 <sup>7</sup> .7	1084 <sup>8</sup> .8	1102 <sup>7</sup> .7		1081
5	1082 <sup>5</sup> .5	1082 <sup>8</sup> .8	1101 <sup>7</sup> .7	923 <sup>8</sup> .8	1090
6	1082 <sup>1</sup> .1	1082 <sup>4</sup> .4	1105 <sup>4</sup> .4		1090
7	1082 <sup>8</sup> .8	1082 <sup>9</sup> .9	1108 <sup>2</sup> .2	928 <sup>6</sup> .6	1098
8	1082 <sup>9</sup> .9	1083 <sup>1</sup> .1	109 <sup>1</sup> .1		1092
9	1080 <sup>9</sup> .9	1084 <sup>7</sup> .7	1108 <sup>1</sup> .1	927 <sup>5</sup> .5	1094
10	1079 <sup>5</sup> .5	1081 <sup>7</sup> .7	1107 <sup>1</sup> .1		1094
11	1077 <sup>9</sup> .9	1081 <sup>5</sup> .5	1101 <sup>9</sup> .9	925 <sup>0</sup> .0	1089
<b>Mittag</b>	1077 <sup>1</sup> .1	1077 <sup>1</sup> .1	1093 <sup>3</sup> .3		1086
<b>Abend</b>					
1	1075 <sup>1</sup> .1	1074 <sup>0</sup> .0	1092 <sup>5</sup> .5	914 <sup>4</sup> .4	1080
2	1072 <sup>7</sup> .7	1072 <sup>9</sup> .9	1106 <sup>6</sup> .6		1086
3	1077 <sup>9</sup> .9	1076 <sup>4</sup> .4	1110 <sup>2</sup> .2	905 <sup>2</sup> .2	1087
4	1077 <sup>4</sup> .4	1073 <sup>5</sup> .5	1090 <sup>9</sup> .9		1084
5	1074 <sup>6</sup> .6	1074 <sup>4</sup> .4	1094 <sup>0</sup> .0	906 <sup>4</sup> .4	1083
6	1074 <sup>5</sup> .5	1072 <sup>1</sup> .1	109 <sup>7</sup> .7		1079
7	1074 <sup>8</sup> .8	1072 <sup>0</sup> .0	1098 <sup>2</sup> .2	901 <sup>4</sup> .4	1077
8	1074 <sup>6</sup> .6	1071 <sup>1</sup> .1	1098 <sup>7</sup> .7		1076
9	1073 <sup>1</sup> .1	1071 <sup>1</sup> .1	1091 <sup>2</sup> .2	906 <sup>0</sup> .0	1076
10	1073 <sup>4</sup> .4	1074 <sup>5</sup> .5	1092 <sup>1</sup> .1		1076
11	1073 <sup>1</sup> .1	1071 <sup>2</sup> .2	1091 <sup>5</sup> .5	911 <sup>6</sup> .6	1076
<b>Mitternacht</b>	1076 <sup>2</sup> .2	1077 <sup>1</sup> .1	1095 <sup>1</sup> .1		1082

\*) In der obigen Tafel sind einige Zahlen des Hefele'schen Mittels zu leicht und hoch verzeichnet. In n. d. folg. in der obigen Tafel scheiden von 2 einige Stellen, so ist von 4 1/2 Morgens statt 1081,1, von 11 des Abends 1084,5 zu lesen, eben so ist auch das Mittel für Abends 11 richtig zu sein. Letzteres ist Mittel nicht das arithmetische, sondern das magnetische, welches wahrlich nach den neuesten Beobachtungen, und das allgemeine Mittel ist seitdem bekannt, in auf den Zeit der Tage in jedem Monat.

Wir kommen jetzt zu einem höchst wichtigen Theile dieser Untersuchungen, den wir einer sehr wichtigen Idee verdanken, welche Lieutenant Foster in der Anstellung der beiden obigen Reihen von Versuchsreihen faßte; wir wollen denselben mit den eigenen Worten des Verfassers geben. Die Abhandlung, welche diese Untersuchungen enthält, ist die siebente in dem Bande, und führt die Ueberschrift „Vergleichung der täglichen Aenderungen der Intensität in der Neigungs- und Abweichungsnadel im Hafen Borden.“ Der Verfasser beginnt diese Abhandlung auf folgende Art:

„Diese Beobachtungen über die Intensität der Neigungs- und Abweichungsnadel wurden unter einem Gesichtspunkte angestellt, welchen ich zuvor angeben will, ehe ich das Detail der Versuche mittheile.“

„Die Beobachtungen deuteten darauf hin, daß die Intensität der Horizontalnadel stündlich ändert. Daraus ging aus den schon mitgetheilten Reihen hervor; es war indessen nicht entschieden, ob die Aenderung in der Intensität der Horizontalnadel einer wirklichen Aenderung in der Stärke des Magnetismus oder von einer durch die Neigungszugenden Aenderung in der Richtung der Kraft herrührte.“

„Da auch die Kraft der Horizontalnadel wie der Neigungsnadel sich ändert, so wird eine, wenn auch beträgliche, Aenderung von dieser, da wo sie gleich ist, hinreichend seyn, um alle Aen-

Da wie das Original fehlt, so kann ich auch keine Anmerkungen machen.  
K.

derungen der Intensität bei der Horizontalnadel erklären, ohne daß man zu der Annahme einer Aenderung in der magnetischen Kraft der Erde seine Noth zu nehmen braucht.“

„War indessen eine Aenderung in der Neigung vorhanden, so war dieselbe zu klein, um durch directe Beobachtungen entdeckt zu werden; eben so wenig gelang es mir dieselbe durch Anwendung von Magneten aufzufinden, wie ich dieses schon früher erwähnt habe.“

„Bei Anstellung der in folge der Tafel angeordneten Versuche war es also meine Absicht, die Schwingungen derselben Nadel, in der Horizontal- und Verticalebene zu bestimmen, ob sich eine correspondirende Aenderung der Intensität in beiden zeigen würde, was nothwendig geschehen mußte, wenn die täglichen Schwankungen in der Intensität der Horizontalnadel von einer Aenderung in der Stärke des Erdmagnetismus herrührten, zeigten die Versuche dagegen, daß die durch die Natur bestimmte Kraft constant bliebe, so ward es klar, daß die Aenderungen in der Intensität der Horizontalnadel nur von einer Aenderung in der Neigung herrührten.“

„Da diese Untersuchung über die Ursachen des Erdmagnetismus von großer Wichtigkeit ist, so daure ich nur, daß ich keine Gelegenheit verlor, eine ausgedehntere Reihe von Versuchen an dieser Nadel zu stellen; indessen scheint doch schon aus den oben angeführten Beobachtungen hervorzugehen, daß die Aenderungen in der täglichen Intensität der Horizontalnadel wahrscheinlicher von einer Aenderung in der

als von einem Schwanken der magnetischen Kraft der Erde herrühren, obgleich die Schwingung der Neigungsnadel auch einige Aenderungen in sich angeben. Diese Erklärung des Unterschiedes in der Stärke der Horizontalnadel, läßt sich auch auf die Beobachtungen in Europa anwenden, denn auch dort zeigt sich ein Schwanken in der Stärke der Horizontalnadel, aber in einem weit geringeren Grade als in Hafen Bowen. Rührt nämlich diese Aenderung wirklich von einer Wanderung der Neigungsnadel her, welche vielleicht nur 3, 4 oder 5 Minuten dauert, so muß die Aenderung in der Intensität der Horizontalnadel mit der Neigung zugleich abnehmen; wir dagegen von einer Aenderung in der Intensität des Erdmagnetismus aus, so muß jene Aenderung an allen Orten gleich seyn, was durch die Erfahrung widerlegt wird.“

Die folgende Tafel enthält die Resultate dieser Beobachtungen. Die Tafel ist in zwei Theile getheilt; der erste enthält die Beobachtungen der Schwingung der Nadel in der Horizontalenebene; im zweiten Theile die Schwingungen der Neigungsnadel mitgetheilt. In der ersten Spalte eines jeden Theiles befindet sich der Tag des Monats, in der zweiten die Stunde und Minute zu welcher die Beobachtungen gemacht wurden, in der dritten die Zeit, welche zu hundert Schwingungen erforderlich war und in der vierten die Declination der Nadel zur Zeit der Beobachtung.“

Erster Theil. Abweichungswinkel.			Zweiter Theil. Neigungswinkel.			Temperatur Fahrenheit.
1827 Februar	Zeit, wo die Vor- schiebung	Abweichungswinkel.	1825 Februar	Zeit, wo die Vor- schiebung	Neigungswinkel.	
12	Morgens 6 50	2 12 6	12	Morgens 11 58	405 4	-17 1/2
	Abends 10 50	2 07 6		Abends 0 50	405 7	-17 1/2
13	Abends 1 50	2 09 9	13	Abends 8 41	410 0	-17 1/2
	Abends 4 40	2 08 1	14	Morgens 10 44	408 0	-19 1/2
14	Morgens 2 50	2 12 6		Abends 0 12	405 13	-20
	Abends 11 11	2 13 7		Abends 8 33	405 14	-21 1/2
15	Morgens 6 50	2 13 7	15	Morgens 10 00	409 0	-21 1/2
	Abends 10 50	2 13 7		Abends 11 12	408 7	-21 1/2
	Morgens 6 50	2 10 0		Morgens 1 51	411 1	-22
	Abends 10 50	2 11 5		Abends 10 32	410 0	-21
16	Morgens 6 50	2 11 5		Abends 11 35	409 16	-21
17	Morgens 6 50	2 11 5		Morgens 8 09	404 12	-23
	Abends 10 50	2 11 5		Abends 9 45	408 7	-23
	Morgens 6 50	2 11 5	16	Morgens 11 15	409 12	-22
	Abends 10 50	2 11 5		Abends 10 38	409 0	-28
	Morgens 6 50	2 11 5	17	Morgens 11 46	409 1	-27
	Abends 10 50	2 11 5		Abends 9 42	409 0	-22
	Morgens 6 50	2 11 5	19	Morgens 11 31	409 5	-20 1/2
	Abends 10 50	2 11 5		Abends 1 10	409 0	-20 1/2
	Morgens 6 50	2 11 5		Morgens 10 00	409 5	-15

„Obige Tafel zeigt, daß im Mittel 2002,33 Secunden zu 100 Schwingungen der Horizontalnadel nötig waren, wobei sich indessen Unterschiede von 94,8 Secunden oder  $\frac{1}{2}\frac{1}{2}$  der ganzen Zeit zeigen; der Neigungsnadel, bei welcher 408,65 Secunden zu 100 Oscillationen erforderlich sind, beträgt der größte Unterschied dagegen nur 3,7 Secunden oder  $\frac{1}{7}\frac{1}{2}$  von der ganzen Zeit; es ist in diesem Falle die Aenderung bei weitem geringer als in jenem.“

„Es rührt demnach die Schwankung in der Intensität der Horizontalnadel vielmehr von einer täglichen Wanderung der Neigungsnadel, als von einer täglichen Aenderung in der Stärke des Erdmagnetismus her. Dieses scheint wenigstens nothwendig aus den obigen Beobachtungen zu folgen; hieraus und aus den täglichen Wanderungen der Abweichungsnadel müssen wir nothwendig auf eine kleine Oscillation der Magnetaxe schließen, welche wahrscheinlich einer Umdrehung des Polarpunctes um seine jetzigen Stellung, als Mittelpunkt, entspricht, und welche durch die Einwirkung der Sonne auf die des Magnetismus empfänglichen Theile der Erde herrührt. Es scheint es sehr wahrscheinlich, daß die jährliche Aenderung in der Lage des Magnetpols von derselben allgemeinen Ursache herrührt.“

„Ich habe es nicht versucht, genaue Berechnungen über diesen Gegenstand anzustellen, aber ich glaube, man wird finden, daß wenn der Halbmesser des Kreises, welchen der Pol der allgemeinen Magnetaxe der Erde während eines Tages beschreibt, angenommen wird, daß er im Mittelpunkte einer Zeit von 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Minuten einschließt, sich seit

112  
 Fig. 27. Hier bezeichnet  $P$  den Pol der Erde,  $N$  den Pol für einen Punct  $L$ , an welchem Neigung bekannt sind; man ziehe denselben Meridian  $ML$  für den Punct  $L$ , und denselben, bis er den terrestrischen Aequator  $EQ$  trifft; eben so ziehe man den Meridian durch den Punct  $L$  und verlängere ihn bis er den magnetischen Aequator  $MQ$  in  $Q$  trifft; man ziehe ferner durch  $M$  den Aequator senkrecht auf  $MLL$ . Betrachten wir hiernächst den einfachsten Fall, wo die Sonne im terrestrischen Aequator geht der Bogen  $QI$ , in Zeit verwandelt, giebt die Sonne im magnetischen Meridiane von  $L$  den Bogen  $Qm$ , in Zeit verwandelt, giebt die Sonne wo die Sonne senkrecht auf diesem Meridiane steht aus diesen Gröſſen läßt sich dann die Zeit zu welcher die Sonne aufs Neue in den magnetischen Meridian oder in den auf denselben senkrecht steht, der Bogen  $Qm$  kommt. Was wollen jetzt die

Es ist  $ML = 35^{\circ}19'$ ,  $FL = 38^{\circ}29'$  und  $PLM = 24^{\circ}50'$  der Abweichung.

Hieraus ergibt sich  $MP = 14^{\circ}58'$  gleich dem Complemente der magnetischen Breite und  $LPM = 7^{\circ}41'$  gleich der westlichen Länge des magnetischen Poles. In dem bei  $Q$  rechtwinkligen Dreiecke  $LQI$  ist  $LQ = 51^{\circ}31'$ ,  $LQI = 24^{\circ}30'$ , folglich  $IQ = 38^{\circ}38'$ , welches, in Zeit verwandelt, etwa  $10^h 40'$  für den Moment giebt, wo die Sonne im magnetischen Meridiane von London steht; eben so ist  $Qm = 55^{\circ}24'$ , und hieraus ergibt sich etwa  $3^h 40'$  Abends für den Moment, wo die Sonne senkrecht auf dem magnetischen Meridiane von London steht.

Nach diesen Bestimmungen wollen wir die erwähnten Erscheinungen mit der Hypothese vergleichen. Lieutenant *Foster* glaubt, daß die Sonne dem magnetischen Pole  $M$  auf irgend eine Art eine Kreisbewegung um den Punct  $M$  ertheilt, dergestalt, daß der Pol stets gegen die Sonne gerichtet ist, und daß der Durchmesser dieses Kreises etwa  $5'$  bis  $6'$  groß ist. Nach dieser Hypothese bewegt sich der Punct  $M$  um  $10^h 40'$  Morgens nach  $L$ , das Complement der magnetischen Breite wird kleiner, und folglich wächst die Neigung; durch diese Zunahme der Neigung nimmt die magnetische Intensität der Horizontalnadel ab, und zwar muß sie um diese Zeit während des Tages am kleinsten seyn, und dieses stimmt genau mit den Beobachtungen überein. Um  $10^h 40'$  Abends finden wir auf dieselbe Art die größte Intensität, weil nun die Sonne wieder in den magnetischen Meridian tritt, aber jetzt das Complement der magnetischen Breite vergrößert und mithin die Neigung vermindert.

Wir haben keine bestimmten Beobachtungen der Intensität zu dieser Stunde, aber um 9<sup>h</sup> 30' Ab. ist sie größer als zu einer anderen Zeit des Tages; \*) wir können demnach annehmen, daß in Beziehung auf die Intensität die Erfahrung die Hypothese bestätigt.

Um 3<sup>h</sup> 40' Abends dagegen steht die Sonne westlich vom magnetischen Meridiane, und die westliche Abweichung muß daher um diese Zeit am größten seyn. Diese Stunde stimmt recht gut mit einer Anzahl von Erfahrungen; indessen soll, nach den neueren Beobachtungen des Obristen *Benafy*, das Maximum um 1<sup>h</sup> 30' eintreffen, wenigstens war dieses die Zeit um welche er seine Mittagsbeobachtungen stets mittheilte. Es zeigt sich hier also eine Verschiedenheit in der Zeit; indessen ist die Bewegung der Nadel um diese Tageszeit eine ziemlich kleine, fast verschwunden, und der ganze Betrag ist so klein, daß ich dieses durchaus nicht als einen Einwurf gegen die Hypothese ansehen kann. Nur durch eine große Anzahl von Beobachtungen läßt sich die Zeit des Maximums mit Schärfe bestimmen, und wo jene am zahlreichsten sind, liegt dieser Moment zwischen 2<sup>h</sup> und 4<sup>h</sup> Abends. Wir besitzen keine guten Beobachtungen, welche zu London während der Nacht angestellt sind; es heißt nur, daß die Nadel in der Nacht langsamer nach Osten geht, als sie sich am Tage nach Westen bewegte, und dieses ist auch nach der Hypothese sehr wahrscheinlich, denn die Sonne ist in der Nacht 30° weiter vom Pole entfernt als am Tage, und ihr Einfluß muß daher verhältnißmäßig kleiner seyn. Im Ganzen widerspricht daher die

\*) Vgl. *Ch. Lette* über die Wirkung der Temperatur u. s. w. *Philos. Trans.* 1824.

Hypothese des Lieutenant Foster keinesweges den Beobachtungen zu London.

Wir wollen jetzt die Hypothese auf eine ähnliche Art vermittelst der Beobachtungen im Hafen Bowen prüfen. Nehmen wir hier Fig. 8 zu Hülfe, und stellen alsdann die Berechnungen auf eine ähnliche Art an, so finden wir:

$$PL = 16^{\circ} 46', \angle PLM = 124^{\circ} \quad \angle Q = 54^{\circ} 51'$$

$$PM = 6^{\circ} \quad \angle LPM = 10^{\circ} 23', Qm = 25^{\circ} 49'$$

Die beiden letzteren, in Zeit verwandelt, geben  $3^h 40'$  Ab. für den Moment, wo die Sonne sich in dem magnetischen Meridiane vom Hafen Bowen befindet, und  $10^h 40'$  Morgens für die Zeit, wo die Sonne senkrecht auf demselben steht.

Es ist merkwürdig, daß diese Zeiten denen in London entgegengesetzt sind, und sie geben daher einen trefflichen Prüfstein für die genannte Hypothese ab. Die grösste westliche Abweichung der Nadel, welche indessen in einer östlichen Bewegung besteht, mußte hiernach um  $10^h 40'$  Morgens, die kleinste um  $10^h 40'$  Abends eintreten; nach den Beobachtungen sind diese Momente  $11^h 49'$  Morgens und  $10^h 1'$  Abends, also sehr nahe dieselben, welche nach der Hypothese gefunden wurden. Nach dieser Berechnung geht die Sonne um  $3^h 40'$  Morgens und Abends durch den magnetischen Meridian, und um diese Zeit sollte die Abweichung eine mittlere seyn. Die Momente, wo die Nadel durch den mittleren täglichen Nullpunct hindurchging, sollen  $6^h 15'$  Morgens und  $4^h 37'$  Abends seyn; da hiebei indessen der mittlere Meridian nur durch das Mittel aus den Extremen bestimmt wurde, so dürfen wir diese Grösse nur als eine beiläufige Annäherung ansehen.

bei obigen Berechnung sollten die Winkel  
3° 40' Morgens und Abends liegen.

Im Allgemeinen glaube ich daher schließ-  
dürfen, daß die Versuche, Beobachtungen und  
rechnungen sich sehr gut mit einander verein-  
und einen strengen Beweis zu Gunsten der Hypo-  
gehen, besonders wenn man erwägt: daß bei  
ganzen Berechnung voraus gesetzt ist, daß die  
Sonne im Aequator befinde; und daß diese Zu-  
mehrere andere Umstände abgeändert werden,  
die Sonne eine nördliche oder südliche Declina-  
tion hat, und daß hieraus nothwendig abgeänderte Re-  
sultate folgen müssen, was sich auch auf eine sehr  
fallende Art in der allgemeinen Tafel zeigt. Es  
bedarf außerdem keinen Zweifel, daß alle diese Er-  
gebnisse außer der Bewegung der Sonne durch  
Umstände modificirt werden; und daß letztere  
die große Wirkung haben, aber keineswegs die

täglichen Wanderungen in verschiedenen Breiten, zu erklären. Wir wollen indessen dafür  $2\frac{1}{2}'$  oder  $3'$  annehmen und wir wollen nunmehr sehen, wie weit die beobachteten und berechneten Größen mit einander übereinstimmen. Nach dieser Hypothese beträgt die tägliche Schwankung am magnetischen Aequator  $5'$  bis  $6'$ , in London wo das Complement der magnetischen Breite  $35^{\circ} 12'$  ist, muß dieselbe  $13'$  bis  $15'$  seyn, im Hafen Bowen  $1^{\circ} 52'$  bis  $2^{\circ} 15'$  und auch diese Größen weichen wenig von den durch Beobachtungen gefundenen ab.

Aus dieser Hypothese folgt ferner, daß die tägliche Wanderung der Nadel, und die tägliche Aenderung in der Intensität derselben in unserer Halbkugel bei nördlicher Declination der Sonne größer seyn mußte, als bei südlicher Abweichung, weil sie in jenem Falle dem magnetischen Pole näher ist als in diesem, und wir erwarten dürfen, daß diese Einwirkung, wie dieselbe auch erfolgen möge, dann am größten ist, wenn sie am meistendirect geschieht. Auch dieser Umstand wird hinreichend durch die Beobachtung bestätigt.

Es giebt indessen noch einen Punct, welcher der Theorie zu widersprechen scheint, und diesen will ich sogleich anführen. Obgleich wir nämlich haben, daß die Aenderung der täglichen Intensität mit der Zunahme der nördlichen Declination der Sonne größer wird, so sollte doch die mittlere tägliche Intensität sehr nahe dieselbe bleiben; sehen wir indessen unsere Tafeln an, so zeigt sich vom ersten Januar, wo die Versuche anhingen, bis zum Ende Aprils, wo die Nadel aufs Neue magnetisirt wurde, eine regelmäßige

Zur Voll der Woche, während welcher die Intensität vermindert hat; daß man eine Einwirkung dieser Art vermuthete, scheint auch dadurch wahrscheinlich zu werden, daß dieselbe am 1. Mai wieder normalisirt wurde, und daß hierdurch ihre Kräfte so bedeutenden Zuwachs erhielt, was gewiß geschehen seyn würde, wenn die Nadel im 2. der Sättigung geblieben wäre.

Wäre dieses der Fall, so werden wir offenbar verhindert, die Intensität in verschiedenen Monaten mit einander zu vergleichen, obgleich stündlichen Aenderungen zu klein sind, um einander verglichen zu werden. Bis jetzt sind noch nicht die Beobachtungen auf den Wallen erwähnt, weil ihre Anzahl unbedeutend ist, und weil sie daher bei einer Untersuchung der Intensität nicht dasselbe Gewicht haben als die übrigen. Sie stimmen jedoch recht wohl mit den übrigen überein.

Die Nadel am weitesten gegen Westen stehen.  
 Die getheilte Zeit für das Maximum liegt zwischen  
 und 1<sup>h</sup> 30'. Da hier die magnetische Polar-  
 14° ist, so müßte die Größe der täglichen  
 Abweichung nach unseren obigen Bestimmungen 32'  
 18' seyn, während die Größe, welche auf ek-  
 uator des Meridians beobachtet wurde, 23' be-  
 trägt. Wäre indessen auch die östliche Variation in  
 Betracht beobachtet worden, so wäre die gefundene  
 Größe der berechneten wahrscheinlich mehr gleich  
 gekommen.

Nachdem wir gezeigt haben, daß die Ueberein-  
 stimmung zwischen Theorie und Erfahrung an meh-  
 reren von einander entfernten Puncten der Erde  
 besteht, wird nun wohl Niemand anstehen, die  
 Vermuthung zu fassen, daß die allgemeinen Um-  
 stände der Theorie richtig sind, obgleich es sehr  
 möglich ist, daß durch äußere Umstände Ab-  
 weichungen erzeugt werden, gerade so wie Ebbe  
 und Fluth durch Winde u. s. w. abgeändert werden, oh-  
 ne hiedurch auf die Theorie, nach welcher der  
 Mond die primäre Ursache derselben ist, ein Zwei-  
 fel vorworfen wird. Diese äußeren, den regelmässi-  
 gen Verlauf der Erscheinungen störenden, Ursachen  
 werden bei einer andern Gelegenheit untersucht wer-  
 den.

Ich schliesse diese Abhandlung mit Beantwor-  
 tung der Fragen: wie ist der gegenwärtige Zustand  
 unserer Kenntnisse von den Gesetzen, durch welche  
 die Erscheinungen der Magnethadel in verschiedenen  
 Theilen der Erde bestimmt werden? und welche Hoff-  
 nungen haben wir, bald eine bessere Kenntniß von  
 denselben zu erlangen? Was die erste Frage betrifft,

einzelnen elektrischen Körper von einer beliebigen  
rie mitgetheilt werden kann, und dass alle Ers  
gen des Erdmagnetismus, ohne Anwendung  
gentlich magnetischen Körpers, durch Elektr  
Galvanismus erzeugt werden können. 3) P  
Seebeck hat gezeigt, dass eine solche elektr  
wegung einem aus verschiedenen Metallen b  
den Körper mitgetheilt werden kann, wenn  
Gleichgewicht der Wärme in demselben aufhe  
4) ist durch die schätzbaren Versuche von P  
Foster erwiesen, dass durch den Einfluss der  
wärme wirklich eine Störung der Nadel und d  
meinen Magnetismus der Erde erzeugt wird.

Wir haben so wenigstens eine Ahnung  
wahrscheinlichen Ursache dieser bisher völlig  
rassen, aber unschätzbaren Eigenschaft der  
nadel, eine bestimmte Richtung anzunehmen

man so hoffen wir, daß er im Stande sey, die-  
 so glücklich begonnene Vergleichung durch  
 Versuchungen in der südlichen Halbkugel zu  
 eine jede Kenntniß schätzbar ist, so muß  
 ganz besonders die seyn, welche auf die Be-  
 keiten, die Bedürfnisse und die Erhaltung  
 schlichen Lebens einigen Einfluß hat; und  
 genaue Kenntniß von der Theorie des Erd-  
 mus zu dieser Klasse gehört, kann wohl  
 zweifelt werden, wenn wir erwagen, daß  
 die Leichtigkeit des Handels und die Sicher-  
 Schifffahrt bedeutend erhöht werden wurden.  
 Diese Untersuchung kann indessen nicht bloß  
 Studierstube angestellt werden, wenigstens  
 die Thatsachen aus genauen Beobachtungen  
 , weit von einander entfernten, Puncten her-  
 geleitet werden, und dieses kann nur durch  
 arztungen von Seiten der Regierungen gesche-  
 eine Regierung aber ist hiebei so interessirt  
 englische, welche ihren Stolz darin sucht,  
 den Seevolke der Erde vorzustehen. Die brit-  
 auraltät ist der Felsen, auf welchen wir un-  
 nung auf eine genauere Kenntniß der Gese-  
 Erdmagnetismus bauen; und nach der Libera-  
 it welcher sie diese Untersuchungen schon  
 tat hat, dürfen wir schließen, daß unsere  
 g nicht ungegründet ist.

Bei einer spätern Gelegenheit werde ich die  
 schen Beobachtungen des Capitän Sabine einer  
 unterwerfen, und mich bemühen zu zeigen,  
 e Theorie auch dazu dient, die Anomalien zu

2. *Nötz, Barlow's Abhandlung über die*  
*Beobachtungen des Capitän Sabine brit.*

*Barlow* hat die oben versprochene P  
Beobachtungen *Sabine's* in dem nächstfolgenden  
derselben Zeitschrift bereits mitgetheilt; es  
ist seine Absicht dieselbe unmittelbar hier abzu  
drucken, was jedoch der Mangel an Raum nicht gestat  
tet wird daher im nächsten Hefte folgen, und  
sind wir dann auch schon in den Stand gesetzt  
stets einen Theil der beabsichtigten Beobachtungen  
und Zusätze beifügen zu können. Uebrigens  
merken wir noch, daß Fig. 4. der Stein, der  
beiliegenden, Kupfertafel zu der genannten  
Abhandlung *Barlow's* gehört und in derselben ihre  
Bedeutung finden wird.

## W ä r m e.

Abhandlungen über die specifische Wärme der Gase,

von

Jug. de La Rive und F. Marceſt.

in der Soc. de Phys. et d'Hist. natur. zu Gené am  
19. April 1827.

*Ann. de Chim. et de Phys.*, T. XXXV. (Mai 1827.) S. 6 ff.  
überſetzt von Dr. Schwalgger + Seldol.)

In einer früheren Abhandlung \*) beſchäftigten wir uns mit einigen Unterſuchungen über die, Volumveränderungen der Gase begleitenden, Temperaturveränderungen, und wir zeigten, gegen die allgemeine Meinung, daß, wenn ein Gas in einen leeren Raum eindringt, anfangs Kälte und ſpäterhin erſt Wärme erzeugt werde. Es war uns gelungen, dieſe Erscheinung leicht zu erklären, indem wir ſagten, daß die durch Ausdehnung der in die Leere eindringenden Gase erzeugte, Kälte combinirt mit der Wärme, welche durch gleichzeitige Compression der Gase zuvor ſchon in dem beim Verſuche angewandten Recipienten ſich befand, nach Maßgabe der vorhandenen Verdünnung, frei wird. Im Beſtande dieſer Unterſuchungen wieder aufzunehmen, haben uns die Punkte, welche noch zu erörtern ſind, vom erſten Schritte an, verwickelt. In der Folge werden alle Reſultate, welche bei Prüfung der verſchiedenen Gase in dieſer Hinſicht nur irgend er-

*Ann. phys.*, April 1823, u. *Ann. de Chim. et de Phys.* III, S. 209

halten werden können, unter dem Einfluß dieser Ursachen stehen:

1) unter dem der latenten oder einen Theil der des Gases ausmachenden Wärme, d. h. der größt oder geringern Warmemenge, welche von dem Gas absorbiert oder entwickelt wird, wenn es sich umändert;

2) unter dem der specifischen Wärme, d. h. der mehr oder minder beträchtlichen Warmemenge, welche das Gas bedarf, um von einem gewissen Temperaturgrade auf einen andern erhoben zu werden.

Eine solche Unterscheidung muß nicht gemacht werden; und wenn man gleich die beiden Klassen von Erscheinungen mit einander verbindet, und auf gemeinschaftliche Gesetze zurückführen will, so muß doch der Versuch damit beginnen, für jede derselben die Data zu verschaffen, welche nöthig sind, um beide nachher, ohne zu einer hypothetischen Zuflucht zu nehmen, coordiniren zu können. Wir glaubten anfangs, daß unsere Untersuchungen sich auf die Bestimmung der einen Klasse von Erscheinungen beschränken dürften, auf die Temperaturänderungen nämlich, welche die Volumenänderungen der Gase begleiten, und daß die Erfahrungen ausreichende Bestimmungen der specifischen Wärme verschaffen würden, um jene erste Frage notwendig besitzeln zu können. Von andern Betrachtungen aber veranlaßt, uns den Gegenstand von Neuem zu prüfen. Als wir nun bezeichnen wir unter andern: die abweichenden Resultate, welche verschiedene Physiker er-

die Natur ihrer Methoden, von denen keine untadelhaft zu seyn schien; und endlich eine Anzahl der Gase, welche dem Versuch vorzulegen worden.

Die Untersuchungen, welche wir hier vorlegen, betreffen ausschließlich die Bestimmung der specifischen Wärme der Gase zum Zweck, in dem Sinne, in dem wir bei dem oben aufgestellten Unterschiede zwischen diesen Worten verbanden.

*Historische Uebersicht der früheren Arbeiten.*

Es haben sich mehrere Physiker zu verschiedenen Zeiten mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, und es ist nicht ohne Nutzen seyn, wenn wir uns Augenblicke bei ihren Arbeiten aufhalten, und die Beweggründe hinweisen, welche uns veranlassen, dieselben als ungenügend zu betrachten.

In Hinsicht auf alle früheren Untersuchungen, von *de La Roche* und *Bérard* angestellten, wird uns die Einleitung zu Rathe gezogen, welche Naturforscher ihrer Abhandlung vorangestellt haben. Hier findet man eine genaue Auseinandersetzung der vor ihnen angewandten Methoden und ihrer Resultate.

Wir wollen uns lediglich darauf beschränken zu erwähnen: daß *Cruikshank* bereits die specifische Wärme einiger Gase nach einer, ihrem Principe nach richtigen Methode bestimmt hat, deren Ergebnisse aber ungenau wurden, weil dieser Physiker die kleinen Unterschieden, welche der Versuch sehr große abgeleitet hat; daß *Gay-Lussac*, in seinen, über drei Gase angestellten, Versuchen, die richtige Resultate fand, bei Gleichheit des Volums sey die specifische Wärme die nämliche, daß er aber

nach neueren Versuchen von dieser Ansicht zurückgekommen ist; daß *Leslie* gleicherweise gefunden haben glaubte, Wasserstoffgas und atmosphärische Luft kämen in Hinsicht auf ihre Wärmecapacität einander überein; und daß *Dalton* endlich, nach seinen theoretischen Ansichten, eine Tafel über die specifische Wärme der Gase entworfen hat, welche von den durch die Erfahrung gelieferten gänzlich abweichende Resultate enthält. Es ist hier nicht der Ort von Arbeiten zu sprechen, welche nur mittelbar mit unserem Gegenstande in Beziehung stehen; deshalb halten wir uns nicht weiter bei der, aus dem Temperaturwechsel, welcher die Volumveränderung der Gase begleitet, sich beziehenden Abhandlung *Gay-Lussac's* auf. \*)

Wir kommen jetzt zu den Untersuchungen *La Roche's* und *Hérard's*. \*\*) Prüft man deren Arbeiten genauer, sowohl was den allgemeinen Theil derselben anlangt, als auch die Versuche in Einzelheiten, kann man sich nicht enthalten den Scharfsinn zu bewundern, welchen diese Naturforscher aufgewandt haben, um die zahlreichen Quellen möglicher Irrthümer, welche die von ihnen angewandte Methode darbietet, zu umgehen. Dennoch sind sie vielleicht nicht dahin gelangt, diese sämtlich zu vermeiden; die geringe Uebereinstimmung, in welcher die von ihnen gewonnenen Resultate mit denen anderer Forscher stehen, macht uns dieß glauben.

In der That lassen sich einige Einwände vorbringen gegen die Art und Weise, in welcher diese ihre Versuche angestellt haben.

\*) *Mém. d'Arczell* T. L. S. 180.

\*\*) *Ann. de Chim.* T. LXXXV. 6. 72.

1. Indem de La Roche und Bérard einen Strom von erhitzten Gases durch einen mit Wasser angefüllten Calorimeter hindurchleiteten, und denselben abgekühlt wieder ausströmen ließen, unter dem nämlichen Drucke, welchen es bei seinem Eintritte angesetzt worden war, erhielten sie eine complicirte Wirkung. Denn in der That wird das Wasser des Calorimeters hierbei nicht bloß von der Wärme erzeugt, welche das Gas ausgiebt, indem es erkühlt, sondern auch von derjenigen, welche frei wird, indem es sich zusammenzieht. Nur die erste dieser beiden Warmemengen rührt von der specifischen Wärme her, und diese hätte folglich von der anderen getrennt werden müssen. Berücksichtigt man diese Quelle von Irrthümern auch da nicht, wo es sich um feste oder liquide Körper handelt, so darf man sie doch nicht übersehen, wenn von Gasen die Rede, deren Ausdehnungen sehr beträchtlich sind, und insbesondere dann, wenn die Temperatur-Extreme, denen sie ausgesetzt werden, gegen  $80^{\circ}$  C. weit von einander abstehen. \*)

Man kann die Frage aufwerfen: ob man die specifische Wärme der Gase bei einem constanten Drucke und veränderlichem Volum, oder bei constantem Volum und veränderlicher Spannkraft messen sollte? Wir glauben, daß letztere Methode vorzuziehen sey, um eine einfache Wirkung zu erröthen, aber wir können nicht, daß man auch Argumente zu Gunsten der ersteren beibringen könne. Vorausgesetzt, daß man die Umstände  $p$  und  $ke$  bestimme, welche die Temperaturveränderungen begünstigen, sind die Versuche von größerer Wichtigkeit, wieweil Versuchsarten man auch machen kann. Wir wollen uns nicht bei den Leveillé'schen Aufstellungen, welche, außer den angeführten, eine der anderen Methode vorzuziehen Vorzug vor der ersten zu gewahren schienen; dieser Gegenstand wurde uns in, für eine Untersuchung, der wir nicht theilen, die Falschheit zu zeigen soll, viel zu ausführliche theoretische Entwicklungen einzuziehen.

2. Die Gase zeigen nicht alle gleiche Leichtigkeit, sich in Temperatur-Gleichgewicht zu setzen oder in anderen Ausdrücken: ihr Vermögen der Wärme-Mittheilung ist nicht durchaus dasselbe. Dieses beweisen die Untersuchungen *Dulong's* und *Petit's*, von welchen wir weiter unten sprechen werden, und einige unserer eigenen Versuche bestätigen dasselbe. Diese Verschiedenheit muß für sich allein schon Einfluss üben auf die dem Calorimeter theilte Wärme. So wird das Wasserstoffgas, welches sich viel schneller als die übrigen Gase in Temperatur-Gleichgewicht setzt, seine Wärme augenblicklich wieder abgeben, sey es nun an den Theil der Glasröhre, welcher zwischen dem Thermo- und dem Calorimeter befindlich, oder an die Gefäßwände oder an den Antheil des Wassers, welcher dem Eingange zunächst liegt; während ein die Wärme minder gut leitendes Gas dieselbe gleichförmiger im ganzen Raume des Colorimeters vertheilen wird. Offenbar wird hieraus sich ergeben, daß, bei übrigen gleichen Umständen, letzteres Gas die Temperatur des Wassers bedeutender erhöhen werde.

3. Die Anwendung des Thermometers zur Bestimmung der Temperatur des Gases bei seinem Eintritt in den Calorimeter giebt durchaus ungenaue Resultate, wie *de La Roche* und *Bérard* selbst eingestehen; denn es wirkt auf dieses Instrument die strahlende Wärme, welche von den umgebenden Körpern ausgesandt oder verschluckt wird, eben so sehr, als die Temperatur des Gases, worin es steht. Um diesen Einwand abzuwenden, haben die Beobachter für die Temperatur des Gases ein Mittel angenommen

aus derjenigen, welche es beim Durchstreichen durch die Dämpfe von kochendem Wasser erhält, und derjenigen, welche das Thermometer anzeigt. Aber nichts beweist uns, daß dieses Mittel auch wirklich die wahre Temperatur sey; wäre sie es auch für ein Gas, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß sie es nicht für ein anderes seyn würde. Nichtsdestoweniger kann ein Irrthum von einigen Graden bei dieser Angabe einen großen Einfluß auf die Resultate ausüben, wie sich leicht nachweisen lassen würde. Zu diesem Ende braucht man nur die Capacität einiger Gase zu berechnen, indem man eine etwas höhere oder niedrigere Temperatur, als die von unseren Verfassern angenommene, zu Grunde legt, und man wird Zahlen erhalten, die bedeutend von denen abweichen, zu welchen sie gelangten.

4. Der Wasserdampf in den so untersuchten Gasen bietet einen anderen Einwurf, welcher schon von einem englischen Chemiker, *Haycraft*, gemacht und genauer entwickelt wurde. Ohne demselben ganz die Wichtigkeit beizumessen, welche dieser Chemiker darauf legt, so glauben wir dennoch, daß er einigen Irrthümern Raum geben könne, weil das Gas in diesem Zustande nicht mehr dasselbe ist, und wenigstens seine Leitungsfähigkeit für die Wärme davon sehr afficirt wird, wenn dieß auch hinsichtlich der Wärmecapacität nicht merklich geschehen sollte. Uebrigens müßte diese Quelle möglicher Irrthümer, wenn sie nicht wirklich eine solche seyn sollte, bei allen Gasen die nämliche seyn; nun wissen wir aber, daß die Gase, auch wenn sie übrigens ganz gleichen Bedingungen unterworfen werden, dennoch

nicht leicht sämmtlich mit einer gleichen Quantität von Wasserdämpfen sich beladen.

5) Zuletzt wollen wir noch eine Bemerkung machen über die Unähnlichkeit, welche zwischen jedem einzelnen Versuch begleitenden Umständen findet, und über die Schwierigkeit, die Gase auf die nämlichen Bedingungen zu zuführen, und vermittelst Proportionen, die nicht immer passen. Als Beispiel wollen wir die vollkommene Gleichförmigkeit der Ströme bei Gasen von verschiedener Dichtigkeit anführen; die Verschiedenheit des atmosphärischen Druckes bei einzelnen Gasen; den Einfluß, welchen die Erde und der die Wärme leitenden Glasrohre auf die Temperatur des Calorimeters ausübt u. s. w.

Die Denkschrift der Herren *Clement* und *Mais* behandelt den Gegenstand, welcher uns beschäftigt, auf eine zu verwickelte Weise, als daß wir dabei aufhalten konnten; übrigens ist die Richtigkeit der Grundsätze, auf welche ihre Arbeit sich so weit davon entfernt, erwiesen zu seyn, und die Resultate, zu welchen sie gelangten, sind zu bestreiten, als daß wir sie hier genauer prüfen könnten.

Im Jahre 1824 hat *Haycraft*, nach einem Vorschlage von *de La Roche* und *Bérard* befolgt eine sehr ähnliche Methode, die specifische Wärme bei einer kleinen Anzahl von Gasen gleich groß gefunden. \*) Er suchte vorzüglich mit trockenen Gasen zu arbeiten, um gleichförmige Ströme zu bewirken, und so einige der häufigsten möglichen Irrthümer der Herren *de La Roche* und *Bérard* zu entfernen; seine Versuche wurden

\*) *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXVI. S. 298.

nachs verschiedene Gase angestellt. Dieser Abhandlung ist in den *Ann. de Chim. etc.* eine interessante, von einem der Redactoren dieses Journals herrührende, Erörterung angeschlossen, über die Verdienste dieser Arbeit in Vergleichung mit *de La Roche's* und

Nach wollen wir diese historische Uebersicht nicht schließen, ohne der Untersuchungen *Dulong's* und *Petit's* über die Schnelligkeit der Erkühlung verschiedener Körper in den verschiedenen Gasen zu gedenken. \*) Obgleich dieser Gegenstand nur in sehr entfernter Beziehung mit den Verhandlungen über die specifische Wärme zu stehen scheint, so werden wir dennoch nichts destoweniger sehen, daß zwischen beiden Klassen von Erscheinungen eine so innige Verwandtschaft besteht, daß es schwierig und selbst unmöglich seyn würde, sich mit der zweiten zu beschäftigen, ohne zugleich auf einige die erstere betreffende Details sich einzulassen.

Darstellung des bei unseren Untersuchungen befolgten Verfahrens.

Nach einigen Versuchen und nach reiflicher Erwägung der geeignetesten Mittel, welche anzuwenden seyn würden, um sich vor den eben beigebrachten Einwürfen zu verwahren, blieben wir bei folgendem Verfahren stehen, welches auf die Erwärmungs-Methode sich gründet.

Ein kleiner Ballon, von sehr dünnem Glase und ungefähr 4 Centim. im Durchmesser, wurde nach und nach mit den zu prüfenden Gasen angefüllt. Auf eine gleichförmige Temperatur gebracht, wurde er,

\*) A. z. O. T. VII, S. 337.

welches Gas auch darin enthalten seyn mochte, eine bestimmte Zeit lang einer constanten Wärmequelle ausgesetzt; die Temperatur, welche jedes einzelne Gas, während dieser bestimmten Zeit, hierdurch erlangt, ist das Maaß seiner specifischen Wärme. Um diese Temperatur scharf bestimmen zu können, bedienten wir uns des Thermometers nicht, sondern von dem Gase selbst wird sie angezeigt. Wir hatten zu diesem Ende die Wahl zwischen der Volumänderung und der Veränderung der Spannkraft der Gase – beides Phänomene, welche in gleichformiger Weise der Temperaturänderung derselben begleiten. Wir gaben den Veränderungen der Spannkraft den Vorzug, um nicht dem nachtheiligen Einwurfe ausgesetzt zu seyn, den wir oben, in Beziehung auf die bei Volumänderungen freierwerdende Wärme, angedeutet haben, und weil uns dieses Mittel, die Temperatur zu bestimmen, einer größeren Genauigkeit in der Praxis fähig zu seyn schien.

Es besteht sonach das unserm Verfahren zu Grunde liegende Princip darin, daß gleiche Volumen verschiedener Gase, eine bestimmte Zeit lang, einer gleichen Wärmequelle ausgesetzt werden, und in der Beurtheilung der Temperatur, welche jedes dieser Gase nach Ablauf der festgesetzten Zeit besitzt, auf der Zunahme seiner Spannkraft. Wir trugen dabei Sorge, diesen festgesetzten Zeitraum kurz genug zu wählen, um zu verhindern, daß keines der Gase sich mit der Wärmequelle in Temperatur-Gleichgewicht setzen könne.

Der Apparat, welchen wir anwandten, ist in Grunde nichts anderes, als ein Manometer. Eine kon-

armig gebogene Röhre (Taf. II. Fig. 5) \*) trägt am Ende ihres kürzeren Schenkels den Ballon *A*, welcher mit dem Gase angefüllt wird; die beiden Hähne *B* und *C* gestatten die Trennung des Ballons von der Röhre, ohne daß weder der eine noch der andere hierbei mit der äußeren Luft communicirt; der Zwischenraum zwischen beiden Hähnen ist so klein, daß man die Luftmenge, welche zwischen denselben sich befindet, wenn der Ballon an die Röhre angepaßt worden, sehr wohl unberücksichtigt lassen kann. Uebrigens wird man weiterhin sehen, daß diese Luft nie in den Ballon zurückgeht, sondern daß sie in die Röhre getrieben wird, und folglich die Reinheit des Gases nicht trüben kann. Der verticale Schenkel *DE* der Glasröhre endigt sich in einem, mit wohl getrocknetem Quecksilber angefüllten, Reservoir *E*, in welches das Ende der Röhre eintaucht, die ihrerseits eine, in Millimeter abgetheilte, und mit einem Nonius zur genauen Bestimmung der Zehnthelle versehene, Skala trägt.

Ehe man die Versuche mit diesem Apparate beginnt, muß man zuerst die Röhre und den Ballon mit dem Gase anfüllen, welches geprüft werden soll. Dieß gelingt leicht, indem man einen Strom des Gases durch die Röhre hindurchstreichen läßt, welcher die Luft hinaustreibt und deren Platz einnimmt. Man muß dafür Sorge tragen, daß das Gas, welches nach dem Austreiben der Luft zurückbleibt, einem geringeren Drucke unterworfen werde, als der der Atmosphäre ist, damit das Quecksilber zum wenigsten 8 bis 10 Centimeter in der Röhre emporstei-

\*) Vgl. die Kupferstich des vorigen Heftes.

gen könne. Um den kleinen Ballon zu füllen, wird derselbe zuerst vermittelst einer guten Luftpumpe möglichst luftleer gemacht, hierauf das Gas hinein geleitet, und nochmals entleert; dann bringt man von Neuem das Gas hinein, welches man dergestalt sehr rein und ohne Beimischung von atmosphärischer Luft finden wird. Man sorgt vermittelst der graduirten Glocke der Quecksilberwanne, durch welche das Gas gesperrt wird, dafür, daß es einem geringeren Drucke, als der der Atmosphäre, und nicht einem Drucke ausgesetzt werde, der bei allem Wechsel des letzteren constant seyn könne.

Ist diese vorläufige Arbeit beendet, so wird der Ballon an die Röhre geschraubt, die beiden Hähne werden geöffnet, und da das Gas unter einem geringeren Drucke steht, als der der Atmosphäre, so bleibt eine kleine (stets aber minder hohe, als die bereits vorhandene) Quecksilbersäule in der Röhre zurück; der Unterschied zwischen der Höhe des Barometers und der Höhe dieser Säule zeigt den Druck oder die Spannkraft des Gases an, welche wir im Stande waren, immer constant und ungefähr 65 Centim. gleich zu stellen.

Eine leichte Temperaturveränderung des Gases wird nun die Quecksilbersäule in der Röhre entweder sinken oder steigen machen, und da wir das Gesetz kennen, welches die Veränderungen der Spannkraft mit der Temperatur verknüpft: so wird nichts leichter seyn, als letztere aus der Quecksilberhöhe zu bestimmen. \*) Da unsere Theilung uns gestattete,

\*) In der That besitzen wir die beiden nachfolgenden Formeln, von welchen uns die eine die Größe  $\lambda$  eines jeden Gra-

Sehtheile eines Millimeters mit Leichtigkeit zu unterscheiden, und da bei den Druckgraden, bei welchen wir am gewöhnlichsten arbeiteten, jeder Grad einer Aenderung der Spannkraft von ungefähr  $2,5^{\text{mm}}$ . entsprach: so setzte uns dieses Verfahren in den Stand, die Bestimmungen bis auf  $\frac{1}{25}$  Grad ausdehnen zu können.

Es scheint uns, als sey diese soeben von uns ausmilder gesetzte Methode, den Einwurfen, welche wir gegen die von *de La Roche* und *Bérard* angewandte beibrachten, nicht ausgesetzt; denn:

1. das Gas nimmt weder an Volum zu noch ab bei der Temperaturänderung, nur die Spannkraft ändert sich;

2. die Temperatur des Gases wird von der unmittelbaren Wirkung der Wärme auf dieses selbst angezeigt, und nicht durch das Thermometer;

3. sind wir vor der Irrthums-Quelle, welche aus der Gegenwart von Wasserdämpfen entspringen kann, gesichert, da wir die, stets über Quecksilber aufgefangenen, Gase sehr sorgfältig austrockneten;

4. befinden sich alle Gase genau denselben Um-

des der Centesimalstadien bei einem gegebenen Drucke anzeigt, die andere die Zahl  $n$  von Graden der Centesimalstadien, welche einer gegebenen Differenz der Quecksilberhöhe entspricht.

$$l = \frac{(p - a)(0.00375)}{1 + 0.00375 \times t} \quad p = \text{barometrischer Druck}$$

$$t = \text{Temperatur bei d. Beobachtung}$$

$$n = \frac{(a - a')(1 + 0.00375 \times t)}{(p - a)(0.00375)} \quad a = \text{Höhe der Quecks. bers. in der Röhre bei d. Temperatur } t.$$

$$a' = \text{Höhe bei d. unv. l. Temper.}$$

Um diese Formeln aufzustellen, haben wir uns des *Gay-Lussac'schen* Gesetzes bedient, dem zufolge die Spannkraft der Gase für jeden Grad der Centesimalstadien, von 0 an, um 0.00375 zunimmt. Im ganzen Verlaufe dieser Untersuchungen haben wir stets von den 100theiligen Graden Gebrauch gemacht.

ständen ausgesetzt; es ist daher nicht nöthig zu Proportionen und Berechnungen seine Zuflucht zu nehmen, um sie auf ähnliche Bedingungen zurückzuführen; und insbesondere kann das Gas durch Hülfe des Manometers stets demselben Drucke ausgesetzt werden, wie verschieden auch der atmosphärische seyn mag.

Ein wichtiger Punkt bleibt noch zu betrachten übrig, bevor wir zu den Resultaten übergehen, nämlich die Art und Weise, welche wir anwandten, um die Gase im Ballon zu erwärmen. In dieser Beziehung wollen wir noch die beiden Mittel, deren wir nach einander bedienten, vorlegen.

(Fortsetzung folgt.)

## N o t i z e n.

### 1. Bemerkung über *Wheatstone's phonisches Kaleidoskop*, \*)

von

*Wilhelm Weber.*

Wie in einem optischen Kaleidoskope eine Menge symmetrischer Figuren durch Reflexion des Lichtes entstehen, so sollen im phonischen Kaleidoskop eine Menge symmetrischer Figuren durch akustische Schwingungen hervorgebracht werden. Dies kann auf doppelte Weise bewirkt werden: erstlich, indem man dazu die regelmäßige Gestalt der schwingenden Abtheilungen (*Chladni's Klangfiguren*); zweitens, in

\*) Vgl. *Description of the Kaleidophone, or Phonetic Kaleidoscope; a new Philosophical Toy for the Illustration of several Interesting and Amusing Acoustical and Optical Phenomena*. Communicated by Mr. C. Wheatstone. *Quarterly Journ. of Science, Literat. and Art.* New Series No. II. S. 344 ff.

Wenn man die regelmässigen Bewegungen eines Theilchens beobachtet. Im letztern besteht *Wheatstone's Kaleidoskop.* \*\*) Ein oder mehrere schwingende Theilchen können nämlich die Taf. III. Fig. 5 bis 16 dargestellten Bahnen beschreiben, und es kommt blofs darauf an, diese Bahnen dem Auge auf eine glänzende Art sichtbar zu machen. Diefs geschieht durch ausgezeichnete Politur des schwingenden Punctes, während die angrenzenden Theile schwarz gefarbt werden, und durch ein recht helles Licht, welches man auf ihn fallen läfst.

Die Mannigfaltigkeit und Symmetrie der Figuren beruht bei diesem Kaleidoskope auf zweierlei. Erstens, daß man nicht blofs einen glänzenden Punct wählt, sondern mehrere, die für sich schon regelmässige Figuren bilden. Dadurch entstehen z. B. Fig. 7 und 16. Ein zweites Verfahren, die Figuren zu vermannigfaltigen, ist von wissenschaftlichem Interesse, nämlich durch Verbindung mehrerer Schwingungsarten.

Es ist bekannt, daß ein und derselbe tönende Körper zugleich seinen Grundton und einen höhern Flageoletton geben kann. Vermöge der Schwingung des Grundtones bewege sich das beobachtete Theilchen in einem Kreise. Während es diesen Kreis einmal durchläuft, beschreibe es zugleich, vermöge der geschwindern Schwingung des höhern Flageolettones, 6 kleinere Kreise. Da aber der Mittelpunkt dieser kleinen Kreise, sich, während sie beschrieben

\*) Die erste Idee dazu gab eine Bemerkung des Dr. T. Young in den *Philosoph. Transact.* 1800. über Erscheinungen an schwingenden, spiralförmig mit feinem Silberdrahte umwundenen, Seilen.  
Schw.-Sdl.

werden, vorwärts bewegt: so entstehen cycloidische Kurven, wie Fig. 6 und 8 dargestellt sind, oder was der Nagel eines Rades sie beschreiben würde, da es 6 Mal sich herumdrehete, während man seine Axe an einer Walze einmal herumfuhrte. Z. B. in Fig. 17 *abc* der Kreis, in dem sich die Axe bewegt. Während diese von *a* nach *b* gelangt, hat sich der Radnagel *d* schon in der Richtung *d g f* einmal um die Axe herumbewegt, und dabei die Cycloide *d g h* beschrieben. Im folgenden Zeitraum beschreibt er die Cycloide *i k* u. s. w., wie Fig. 8 dargestellt ist. Hat sich der Radnagel nicht in der Richtung *d g f*, sondern in der entgegengesetzten Richtung *d f g* bewegt, so hätten wir Fig. 6 erhalten. Auf ähnliche Weise sind auch Fig. 5. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. entstanden.

Whetstone hat zu diesen Versuchen Stäbe angewendet, deren eines Ende er in einen Holzklötzchen befestigt. \*) Man kann eben so gut freischwingend

\*) Damit der Leser nicht etwa glaube, es werde ihm etwas Wesentliches vorenthalten, wollen wir auch die Abbildung des Whetstone'schen Kaleidophons in Fig. 18. beifügen. Die auf dem Klötzchen befestigten Stäbe sind von Stahl, jedes gegen einen Fuß lang. Der erste ist cylindrisch, hat ungefähr  $\frac{1}{2}$  Zoll im Durchmesser, und trägt auf seinem frey stehenden Ende eine sogenannte Stahlperle (von dünnem inwendig versilbertem Glase). Der zwey, gleichfalls cylindrisch, trägt eine Platte mit Charnier, um sie nach Belieben horizontal oder vertical stellen zu können, auf dieser werden die übrigen Stäbe, auch wohl verschieden gefasste Prüfen, symmetrisch angeordnet, befestigt. Der dritte Stab unterscheidet sich durch seine prismatische, viereckige Gestalt von den übrigen; wird dieser in der Richtung der Seiten anprallt, so entstehen hohle geradlinige, in anderer Richtung geradlinige, aber krumm eingezeichnete Figuren. Bei den krumm eingezeichneten Stäben fallen die beim Schwingen entstehende Kurven nicht in derselben Ebene, wie bei den übrigen. Zur Abschlager der Stäbe dient ein mit Leder überzogenes Hammer. Was sonst noch angeführt ist, sind bekannte Dinge oder Spielereien, die einem Jeden leicht selbst beschaffen werden und die sich sehr vielfaltigen lassen. Kurz, der Leser wird sich bei der Vergleichung der vorliegenden Le-

be dazu benutzen, und auf diese Weise habe ich einige der beschriebenen Bahnen deutlich hervorgebracht. Ich nahm nämlich eine 4 Fuß lange, 3 Linien breite und dicke Leiste von Tannenholz, farbte ein Ende schwarz, befestigte darauf eine recht glänzende Perle, auf welche ich die Sonnenstrahlen fallen ließ, während ich den Stab bei einem Schwingungsknoten (z. B. 0,225 oder 0,132 oder 0,355 weit von seinem oberen Ende) an einem Faden aufgehängt hielt, und durch leise Berührung mit dem Daumen das Rollen verhinderte. Der Stab wurde durch einen starken Schlag in Schwingung gebracht.

Merkwürdig ist, daß wenn der schwingende Stab sich in einer elliptischen Bahn bewegt, die große Axe der Ellipse einer beständigen und regelmäßigen Schwankung unterworfen ist.

Es ist vorausgesetzt worden, daß die Schwingungen des Grundtones in die Zahl der in gleicher Zeit vollbrachten Schwingungen des Flageolettones gerade aufgiengen. Diefß würde bei einer Saite der Fall seyn; bei einem Stabe findet es aber nur näherungsweise Statt. Dennoch wird dadurch keine merkliche Veränderung der Figuren hervorgebracht.

## 2. Fundort des natürlichen Iodin-Silbers,

mitgetheilt von

Dr. J. Nöggerath.

Herr *Vauquelin* hat bekanntlich das Iodin-Silber unter Silbererzen entdeckt, welche Herr *Joseph Barbary* theils von Bewohnern des mittägigen Amerikas gekauft, theils in einem Umkreise von 25 Lieues von Mexico selbst gesammelt hatte. Der eigentliche

merkung mit *Wheatstone's* Abhandlung leicht überzeugen, daß ersterer der Vorzug der Bündigkeit und Klarheit vor der letzteren gebühre. Herr Dr. *Weber* hatte vor Kurzem die Güte, die angezeigten Versuche unserer naturforschenden Gesellschaft vorzulegen und dabei obige Erläuterungen mitzutheilen.

Schw.-Sdl.

Fundort blieb aber unbekannt; das Erz war bezeichnet: *Argent vierge de Serpentine.* \*)

Der Fundort desselben ist nun entdeckt. Meilieber wissenschaftlicher Freund und vormaliger Zuhörer, Herr von Gerolt, hat mir so eben aus Mexico mitgebracht: *Nuevo sistema mineral del Señor Barroto, del Año de 1823 traducido del frances, con algunas notas y adiciones por el ciudadano Andrés del Rio, del instituto mexicano. Mexico. 1827. fol.* In einer Note dieser Uebersetzung sagt Herr del Rio, daß es bei der unbestimmten Angabe, welche Herr Tanquelin mitgetheilt habe, allerdings sehr schwierige gewesen seyn würde, den Fundort in einem so großen Lande auszumitteln, wenn er sich nicht glücklicherweise eines Vorkommens von gediegenem und Hornsilber im Serpentin erinnert hatte, welches ihn von seinem Schüler und Freund C. I. M. Herrera aus *Abarradon* bei *Mazapil*, aus dem Staate von *Zacatecas* mitgebracht worden wäre. Die Aehnlichkeit des künstlichen Iodin-Silbers mit Hornsilber veranlaßte Herrn del Rio um so mehr dieses vermeintliche Hornsilber vor dem Löthrohre zu prüfen. Es schmolz sehr leicht, wurde roth, theilte der Flamme eine schöne violette Farbe mit, und hinterließ Silberkugeln auf der Kohle; der Iodin-Gehalt war unverkennbar. Das Fossil hat in Farbe und Glanz viele Aehnlichkeit mit gediegen Silber, ist jedoch etwas durchscheinend.

Nach derselben Note hat Herr I. M. Bustamanz ganz neuerlich auch die violette Färbung der Flamme bei der Behandlung eines weißgräulichen Bleierz aus dem Bergwerks-Bezirk von *Catorce* beobachtet. \*\*)

\*) *Annales de Chimie et de Physique* B. XXIX. S. 99, und dieses Jahr. 1825. III. S. 26 ff. N.

\*\*) Ueberlassig laßt mochte es seyn, den Leser hierbei wiederholt an die S. 252. d. vorlieg. Bandes durch die Güte des Hrn. Oberbergrath Reil in Brief mitgetheilte Nachricht über ein schlesisches Iodin haltiges Zinkers zu erinnern.

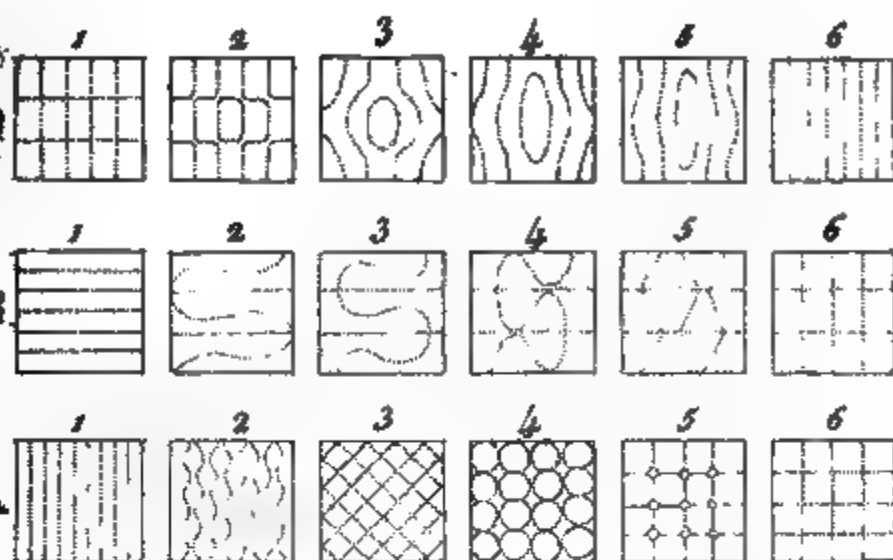
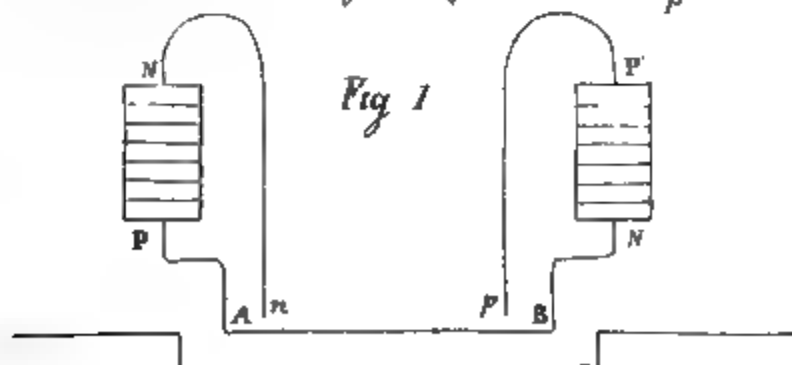
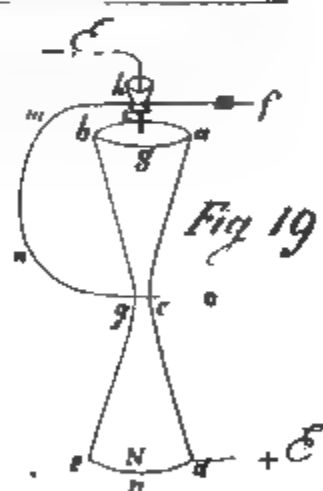
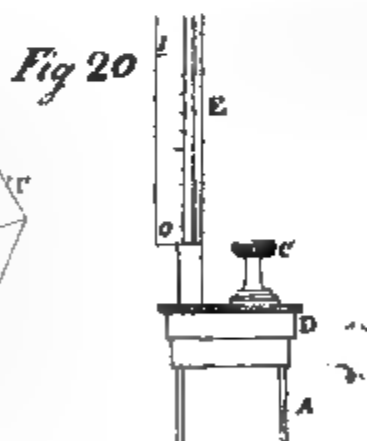
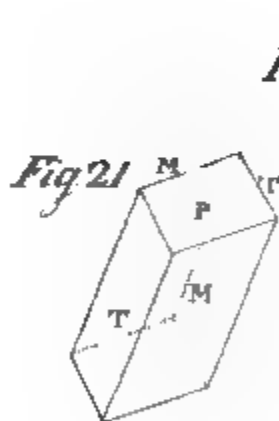
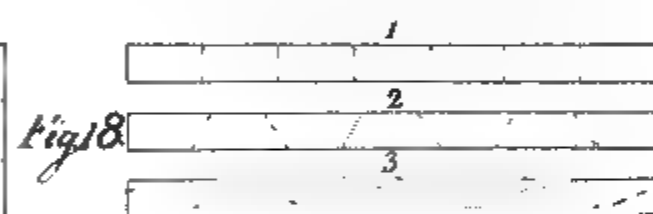
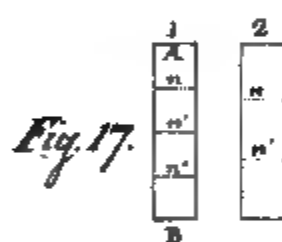
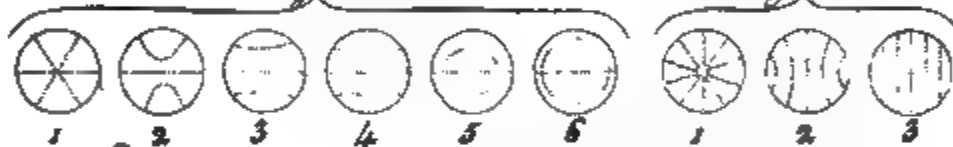
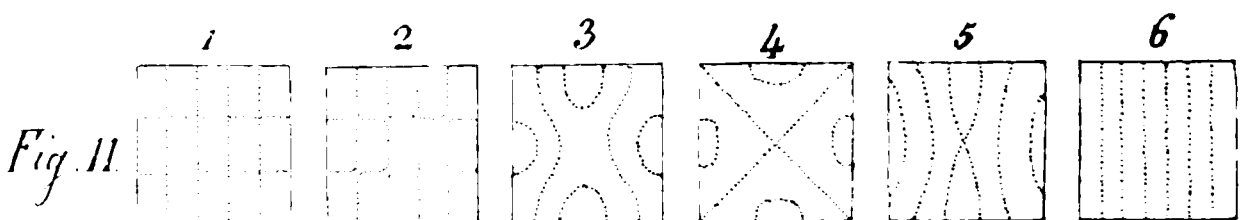
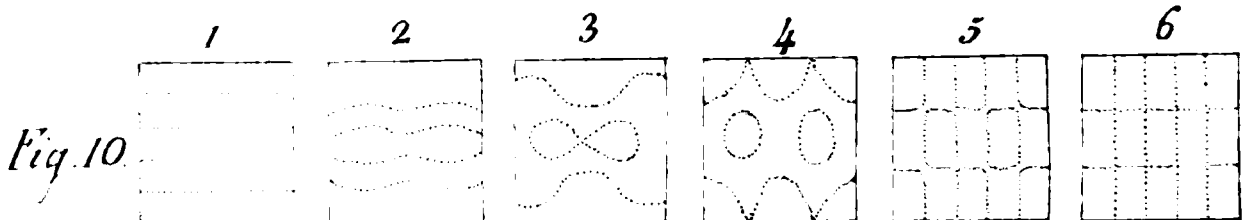
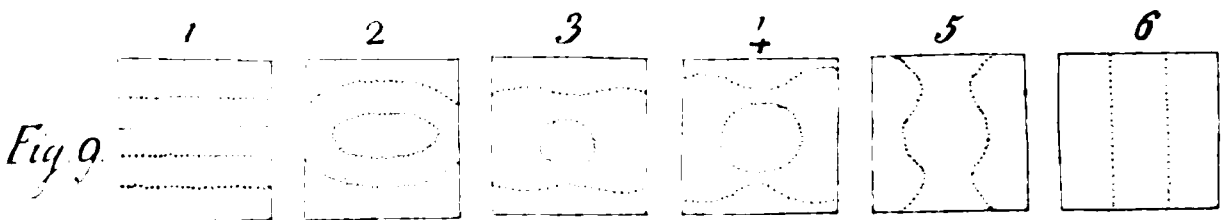
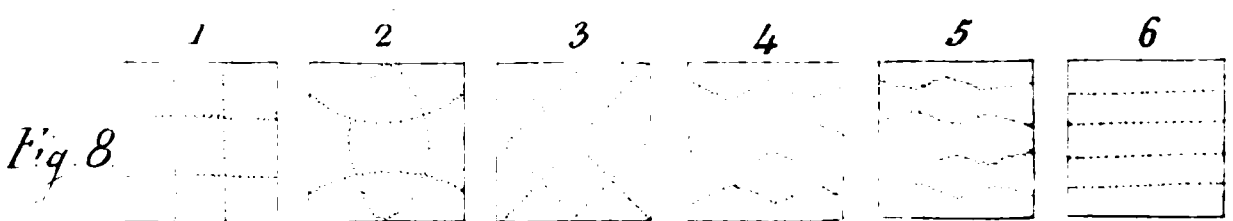
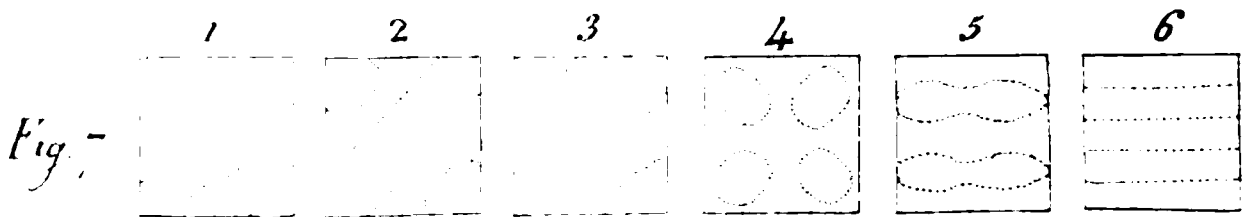
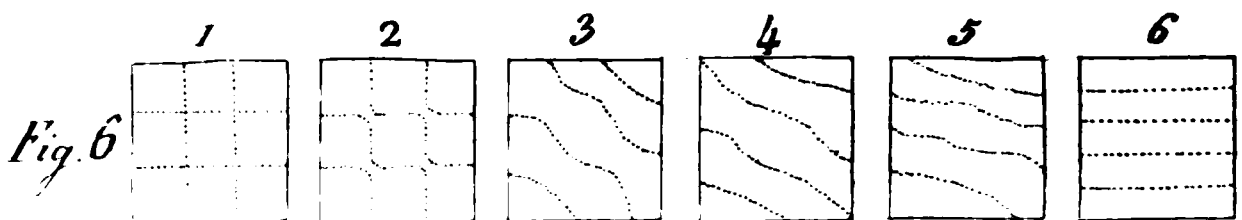
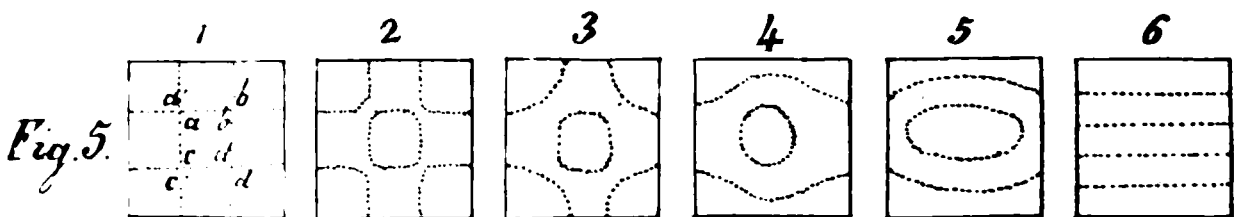
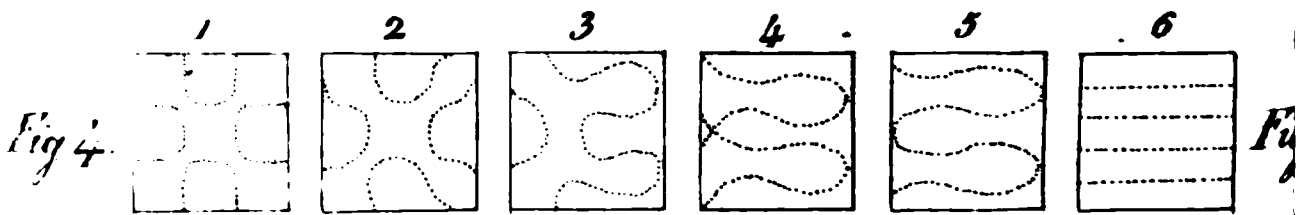
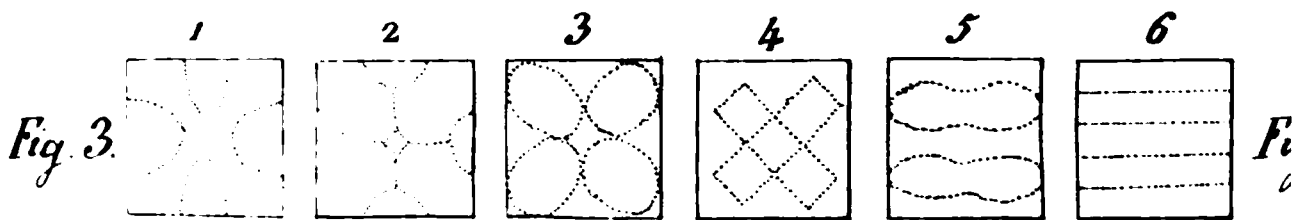
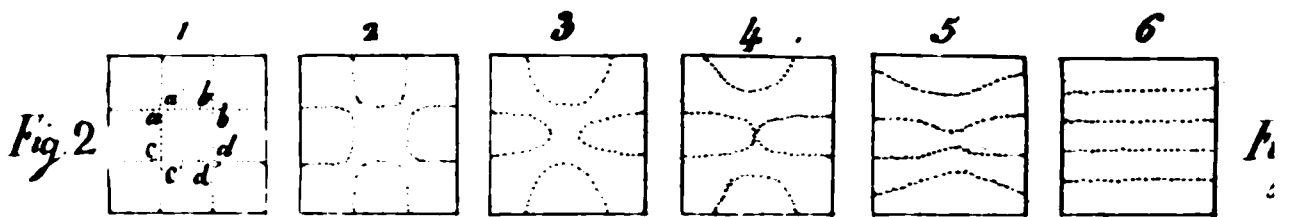


Fig 15.

Fig 16.







THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY  
ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS

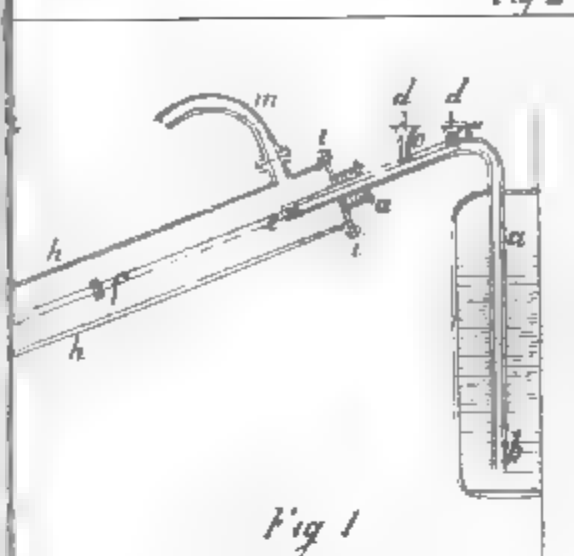
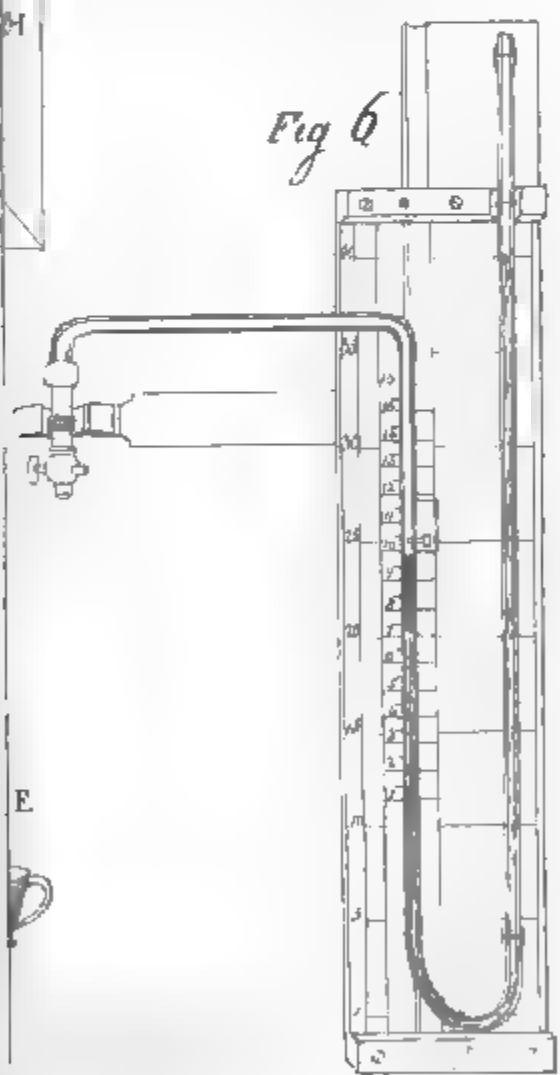


Fig 1

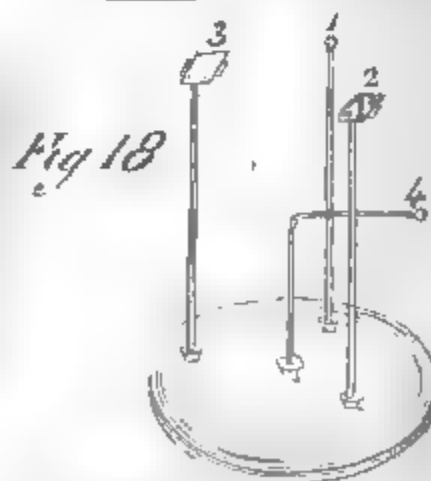
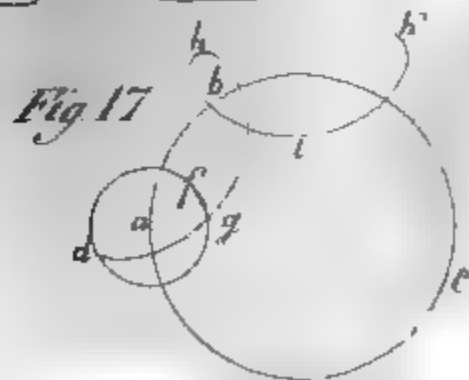
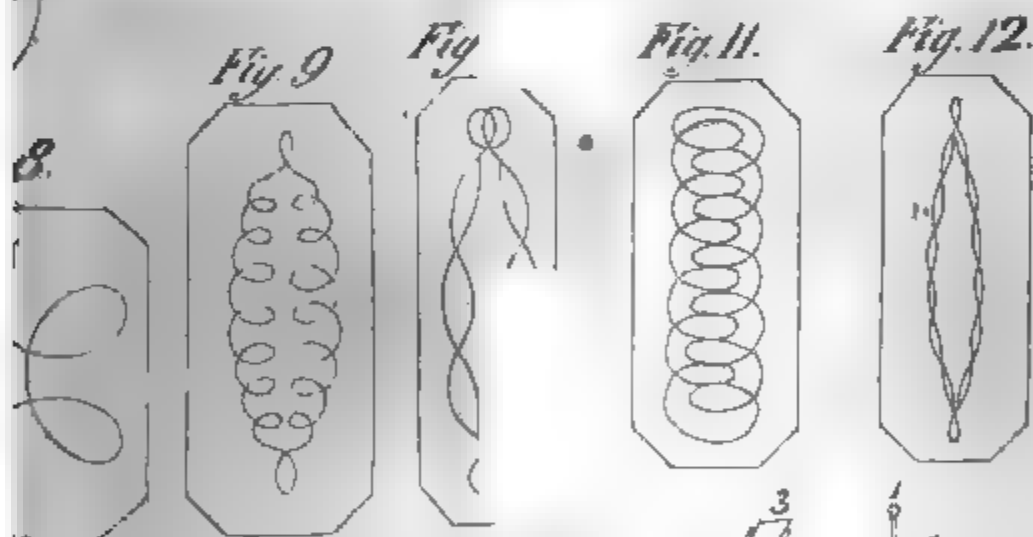
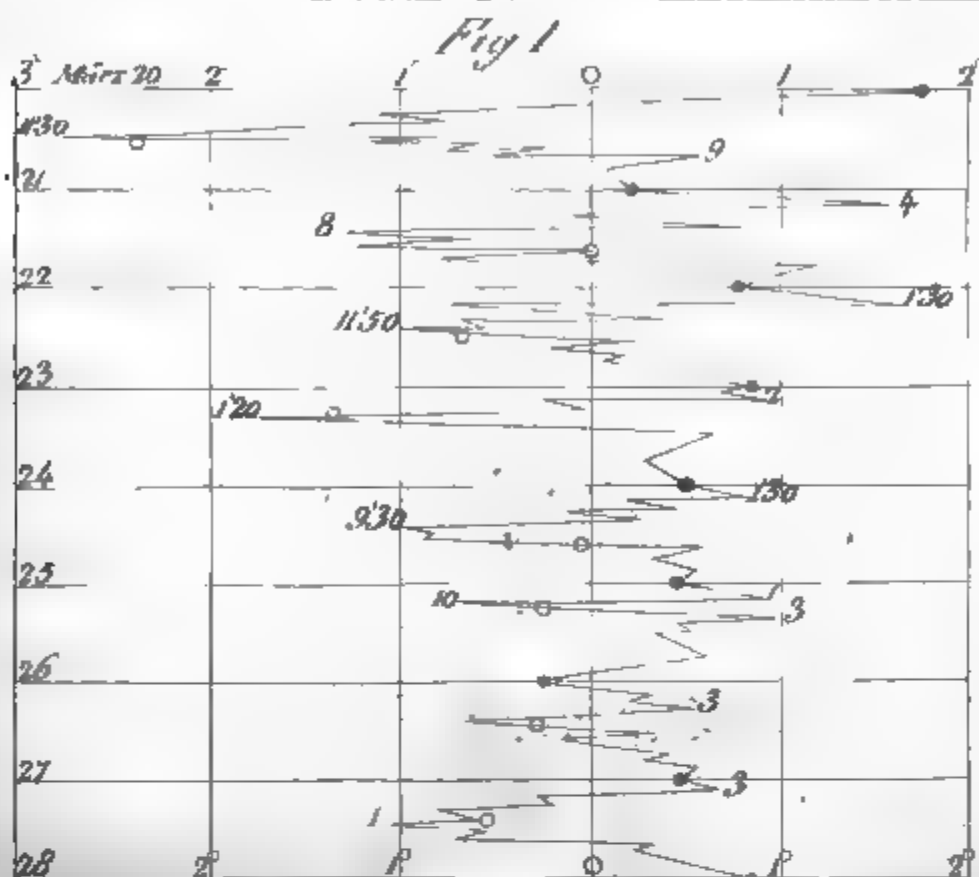


Fig 6



E

1844 NEW YORK  
LIBRARY  
ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATION



THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATION



THE NEW YORK  
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND  
TILDEN FOUNDATIONS









